EINE STUDIE ÜBER DIE HUNGEREMPFINDUNG

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

K. B. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

EUGEN THOMA

AUS KUFSTEIN

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

WÜRZBURG

DRUCK DER KÖNIGL. UNIVERSITÄTSDRUCKEREI H. STÜRTZ A. G.

1915

Bei dem Studium der verschiedenartigen Empfindungen nahm sich die exakte Forschung bisher fast ausschließlich der Erklärung des Licht-, Schall-, Geruch- und Geschmacksinns und der Empfindungen an, welche von der Haut und den Muskeln dem Gehirn übermittelt werden. Auf ungleich größere Schwierigkeiten stößt sie bei dem Studium der Allgemeinempfindungen, wie zum Beispiel des Geschlechtstriebes und des Triebes zur Nahrungsaufnahme.

Gerade über die für die Erhaltung des Einzelwesens so wichtige Hungerempfindung sind nur spärliche und wenig brauchbare wissenschaftliche Untersuchungen angestellt worden.

Das ist um so auffälliger, als doch der Arzt sich bei jedem seiner Patienten über den Appetit und den Hunger viel eher als über alle anderen Empfindungen zu unterrichten pflegt, von der Erfahrung ausgehend, daß gerade diese Empfindung schon bei leichter Erkrankung am ehesten gestört ist.

So scheint ein Versuch wohl gerechtfertigt, über die Entstehung und das Wesen der Hungerempfindung Untersuchungen vorzunehmen.

Bevor ich über diese Untersuchungen berichte und meine sich darauf stützende Auffassung über das Wesen und die Art der Entstehung des Hungers darlege, möchte ich die Ergebnisse der früheren Forschung zusammenstellen.

Was zunächst die Vorstellung über das Entstehen des Hungergefühls anlangt, so glaubt Tiedemann, daß beim Hunger die „Vitalität des Nervensystems“ erhöht ist. Er hält dementsprechend auch die Hungerempfindung für „bloße Äußerungen der gesteigerten Empfindlichkeit oder erhöhten Reizbarkeit der Nerven infolge des Leerseins des Magens und seiner nicht statthabenden Verrichtung.“

Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts hat Weber die Vermutung ausgesprochen, daß es sich beim Hunger um „Muskelgefühle“ handelt. Er stellte sich die Wirkung der Kontraktion der glatten Muskelfasern des Magens ähnlich vor wie die des sich zusammenziehenden Uterus oder des Dickdarms. Ebenso wie die Kontraktionen des Uterus die Empfindung der Wehen und die des Dickdarms Stuhldrang hervorrufen, so sollen die Zusammenziehungen des leeren Magens das Hungergefühl zur Folge haben.

Vierordt erklärt den Hunger in ähnlicher Weise.

Haller und seine Schüler führen die Empfindungen beim Hunger auf die Leere des Magens zurück. Sie glauben, die Wände des leeren Magens berührten sich; durch die Reibung entstünde eine Spannung und Zerrung der Magennerven. Die Stillung des Hungers käme dadurch zustande, daß die Magenwände durch die eingeführte Nahrung voneinander entfernt würden. Damit würden auch die Bedingungen für das Zustandekommen des Hungers aufgehoben.

Dumas nimmt als Ursache für die Hungerempfindung die Absonderung von Salzsäure und die Selbstverdauung der Magenschleimhaut an.

Beaumont macht für die Hungerempfindung die Stauung von Saft in den Magendrüsen, also die gesteigerte Turgeszenz verantwortlich.

Darwin stellt sich das Zustandekommen des Hungers so vor, daß der Magen durch das Fehlen des normalen Impulses infolge mangelnder Anfüllung erschlafft. Diese Erschlaffung hält Darwin für schmerzhaft.

Budge endlich nimmt an, die empfindlichen Herznerven reagierten auf die Verarmung des zufließenden Blutes an abbaufähigem Material mit der Hungerempfindung.

C. v. Voit verlegt die Entstehung des Hungergefühls in den Magen und bringt es in Zusammenhang mit dessen mangelnder Füllung. Er spricht sich jedoch nicht darüber aus, ob er den Hunger auf die Berührung und Reibung der Magenwände oder auf die Erschlaffung der Muskelfasern des Magens zurückführt. C. v. Voit hält mit seiner Ansicht die Mitte zwischen der Hallerschen und der Darwinschen Theorie ein. Daneben kommen nach Voit auch nervös-psychische Einflüsse für das Entstehen des Hungergefühls in Betracht. Auf diese Vermutung kommt

er durch die Beobachtung, daß durch mangelhafte Ernährung der Zentralorgane in manchen Fällen auch bei gefülltem Magen Hunger entstehen kann. Die beim Hunger auftretenden Begleiterscheinungen der körperlichen Hinfälligkeit hält Voit für eine Folge der Stoffverarmung im Blut, um so mehr, als es gelingt, durch Einspritzen abbaufähigen Materials in eine Vene das Hungergefühl zu beseitigen.

Wertvolle, auf zahlreiche Versuche gestützte Beiträge zur Kenntnis des Hungergefühls verdanken wir dem Wiener Kliniker Schlesinger. Er findet auf Grund seiner Experimente vor allem, „daß eine Stillung des Hungergefühls durch eine nicht vom Magen aus erfolgende Nahrungszufuhr möglich ist, daß aber dies nur in einem geringen Bruchteil der Fälle eintritt; häufiger bleibt eine völlige Befriedigung des Hungergefühls auch bei reichlicher Nahrungszufuhr aus, sobald dieselbe nicht vom Magen aus erfolgt".

Schlesinger hat in seinen Versuchen die Nahrung per Klysma zugeführt. In seinen weiteren Versuchen findet er, „daß das Hungergefühl durch Anästhesierung auch nur eines Teiles der Magenschleimhaut für die Dauer der örtlichen Einwirkung des Mittels wesentlich herabgesetzt werden kann, daß aber eine völlige Befriedigung auf diesem Wege nicht zu erreichen ist". Zusammenfassend sagt Schlesinger, „daß das Hungergefühl sich aus wenigstens zwei Komponenten zusammensetze, einer zentralen und einer peripheren."

Turro spricht sich gegen ein peripheres Entstehen des Hungergefühls im Magen aus. Er stützt sich hauptsächlich auf das physiologische Experiment, welches gezeigt hat, daß von Hunden nach Resektion des Magens noch lebhafter Trieb zur Nahrungsaufnahme geäußert wurde. Außerdem verweist er auf die Verhältnisse im intrauterinen Leben, wo die Nahrung durch das mütterliche Blut unter vollständiger Umgehung des Magens zugeführt wird. Er meint, daß die „Avidität" der Zellen nach Nahrungsstoffen solange nicht zum Bewußtsein kommt, als der Gewebssaft genügend abbaufähiges Material hat, um den Mangel der Zellen daran auszugleichen. Wenn dies aber bei längerer Nahrungsenthaltung nicht mehr der Fall sei, so kündigt sich das Bedürfnis an Nahrungsstoffen im Bewußtsein durch den Hunger an. Keiner der bisher angeführten Forscher hat wie Turro darauf hingewiesen, daß der Hunger nicht nur als allgemeiner Trieb

zur Nahrungsaufnahme anzusprechen ist, sondern daß er auch spezialisiert werden kann in Salz-, Kohlehydrat-, Fett-, Eiweißhunger usw., je nach dem augenblicklich vorliegenden Bedarf an einem dieser Stoffe.

Nach Turro regulieren „trophische Reflexe“ die Nahrungsaufnahme, so daß der Hunger durch „Substanzdefekte“ des Gewebsaftes ausgelöst wird. Wie aber im Körper diese Substanzdefekte empfunden werden, darüber äußert sich Turro nicht.

Seit einer Reihe von Jahren befaßt sich der Berliner Magendarm- und Stoffwechselspezialist Sternberg mit dem Problem des Appetits und des Hungers. In seinem jüngst erschienenen Buch „Das Nahrungsbedürfnis, der Appetit und der Hunger“, faßt er die Ergebnisse seiner Arbeiten über dieses Thema zusammen. Dieses Buch bietet viele Anregungen, da ihm ein umfassendes Literaturstudium und viele geistvolle Erwägungen zugrunde liegen. Freilich sind die Darlegungen Sternbergs nicht immer frei von inneren Widersprüchen. So verlegt er einmal die Entstehung der Hungerempfindung in den Magen und sagt: „Das Hungergefühl tritt nur dann auf, wenn der Magen leer ist.“ „Bei vollem Magen stellt sich der Hunger nicht ein.“ „Der Hunger ist beseitigt bei gefülltem Magen.“ Er hält also nach diesem Satze die Füllung des Magens, gleichviel mit welchem Material, für genügend zur Stillung des Hungers. Später äußert er sich aber dahin, daß nicht jede Füllung der Magenhöhle den Hunger befriedigt. Damit widerlegt der Verfasser seine erste Ansicht, der Hunger werde überhaupt mit der Füllung des Magens beseitigt. Für das Material zur Füllung des Magens verlangt Sternberg, wenn dieses den Hunger stillen soll, in seinen weiteren Ausführungen zweierlei Eigenschaften: „1. chemische, gewissermaßen innere, resorptive, hämatogene, humorale indirekte Wirkungen und 2. physikalische, gewissermaßen äußere, direkte, örtliche Eigenschaften in den ersten Wegen.“ Damit meint er offenbar einerseits über den Blutweg auf das Zentralnervensystem einwirkende, andererseits örtliche, an der Schleimhaut des Magens und Darms angreifende Einflüsse. Bezüglich des Chemismus der Nahrung verlangt Sternberg, daß das Füllmaterial Nährwert besitzen muß, wenn es den Hunger beseitigen soll. Die erforderlichen physikalischen Eigenschaften des Füllstoffes des Magens erblickt Sternberg vor allem im „Aggregatzustand“ und in der Wärme. Sternberg fordert näm-

lich vom Füllmaterial, wenn es den Hunger stillen soll, 1. Nährwert, 2. den „physikalischen Aggregatzustand“ d. h. eine gewisse feste Konsistenz des Füllmaterials. Den Wärmegrad des Stoffes hält Sternberg insofern von Bedeutung, als nach seiner Ansicht warme Speisen den Hunger rascher beseitigen als kalte. Nach Sternberg wird der Hunger von zwei wesentlich und örtlich verschiedenen Seiten beeinflußt. „Einmal wird das Hungergefühl vom Blute aus vermittelt, also durch die inneren, hämatogenen, resorptiven Einflüsse des quantitativen Nahrungsmangels im Blute, oder in den zentral, zentripetal und proximal gelegenen Teilen.“ (Damit ist wohl das Zentralnervensystem gemeint). „Aber ebenso wird der Hunger auch noch durch äußere, örtliche direkte Einflüsse in den peripheren, zentrifugalen oder distalen Organen beherrscht.“ (Unter dieser etwas schwerverständlichen Ausführung ist wohl die Füllung des Magens und Darms zu verstehen). „Dabei ist das eine höchst bemerkenswert, daß die äußere, periphere, direkte Einwirkung der Aufnahme von Nahrung oder von irgend welchem unnützen Ballast selbst dann heilsam eintritt und das Hungergefühl beseitigt, auch wenn die subjektive Empfindung des Hungers durch die entfernte innere indirekte Bedingung des Nahrungsmittels im Blute erzeugt ist.“

Sternberg läßt hier also allein die Füllung des Magens ohne gleichzeitige Versorgung des Blutes mit abbaufähigen Stoffen zur Beseitigung des Hungers genügen. Gleich darauf macht er jedoch die Einschränkung, daß das Sättigungsgefühl in diesem Falle doch nicht so lange vorhält, als wenn das Material Nährwert besitzt.

Der Würzburger Psychiater Reichardt legt seine Ansicht über die Entstehung des Hungergefühls in folgenden Sätzen nieder: „Ob die als Hunger und Durst empfundenen Hirnvorgänge aus umschriebenen Hirnstellen entstehen, ist äußerst wahrscheinlich.“ „Mögen auch die Hunger und Durst erzeugenden Organismusvorgänge zunächst vielfach peripherer Natur sein, so ist es doch das Nervensystem, welches sie in entsprechende Empfindungen und motorische Reaktionen umsetzt.“ „Tatsache ist aber, daß bei krankhaften Veränderungen des Hunger- und Durstgefühls keineswegs stets die vegetativen Zentralapparate in erkennbarer Weise erkrankt zu sein brauchen.“ „Es scheint sich also um zusammengesetzte zerebrale Vorgänge zu handeln.“

„Allerdings können auch krankhafte Vorgänge in der Peripherie in den vegetativen Organen selbst zu Störungen im Hunger- und Durstgefühl führen.“ „Der Sitz der vegetativen Zentren ist im Rautenhirn und in der Umgebung des dritten Ventrikels.“

In derselben Klinik wie Reichardt hat Drescher seine Fälle beobachtet. Drescher sucht den Grund für die Hungerempfindung „in gewissen Ernährungsstörungen der sensiblen Magennerven selbst, hervorgerufen durch den im untätigen Magen eintretenden Mangel an Blutzufuhr.“

Drescher zieht die Konsequenzen aus seiner Anschauung, indem er fortfährt: „Alles was die Blutzufuhr des Körpers im ganzen vermindert oder durch starke Veränderungen in der Blutverteilung im Organismus die Blutmenge herabsetzt, erregt Hunger und Durst: Stoffverluste, Wachstum, starke Muskelbewegung und anderes.“ „Jede Ursache, welche die Blutzufuhr zum Magen steigert, unterdrückt ohne Nahrungszufuhr das Hungergefühl.“

Neben diesen im Magen zustande kommenden Einflüssen seiner Blutarmut und Bewegungslosigkeit hält Drescher das Hungergefühl zum Teil für einen psychischen Vorgang. Er glaubt, durch das Fehlen der Nahrung entstehe eine gewisse „geistige Depression“. Zusammenfassend schließt Drescher: „Es dürfte nach diesen Ausführungen, sowie auch aus vielen klinischen Beobachtungen als sicher festgestellt zu betrachten sein, daß normalerweise das Hungergefühl peripher ausgelöst wird.“ „Zum Bewußtsein kommt es dagegen selbstverständlicherweise zentral und löst hier die entsprechenden motorischen Handlungen aus.“ „In anderen Fällen kann offenbar auch normalerweise das Hungergefühl ausschließlich zentral und zwar durch Vorstellungen ausgelöst werden und zwar zu Zeiten, wo der Organismus Nahrung noch nicht braucht.“ Die zentralen vegetativen Apparate, deren Erkrankung zentral ausgelöste Störungen des Nahrungsbedürfnisses bedingt, denkt sich Drescher gleich Reichardt in der Umgebung des 3. Ventrikels und im Rautenhirn gelegen. Er führt zum Beleg auch einige klinische Beispiele an, bei denen im Gefolge von Tumoren, die auf die Medulla oblongata drückten, eine krankhafte Veränderung des Nahrungsbedürfnisses beobachtet wurde.

Nach Krehl ist der Magen für das Zustandekommen des Hungergefühls in erster Linie maßgebend. Er stützt diese Behauptung auf die Tatsache, daß sich eine Steigerung des Hunger-

gefühls in manchen Fällen findet, wo sich der Magen rasch entleert, wie zum Beispiel bei Superazidität. Doch auch die Därme hält Krehl für beteiligt an dem Zustandekommen der Hungerempfindung, „da man bei starkem Hunger auch in ihnen Empfindungen kennt". Die Frage, worin das den Hunger auslösende Moment liegt, läßt Krehl offen.

Leo schreibt in einem Aufsatz über die Bulimie: „Da die Auslösung des Hungergefühls sowohl durch direkte Wirkung auf das Hungerzentrum (zentrale Erkrankungen und chemische Reize durch abnorme Blutbeschaffenheit) als durch reflektorische Beeinflussungen von der Peripherie aus erfolgen kann, so" — — sw. Er nimmt also ein Hungerzentrum an, das unter dem Einflusse des Blutchemismus steht. Außerdem hält er eine reflektorische Beeinflussung des Hungergefühls von der Peripherie aus für möglich. So kann nach seinen späteren Ausführungen zum Beispiel der hyperazide Magensaft den Hunger auf zentripetalem, reflektorischem Wege auslösen.

Aus jüngster Zeit stammen die Arbeiten der Amerikaner Cannon, Washburn und Carlson. Besonders der Arbeit von Cannon und Washburn verdanken wir zum Teil gänzlich neue Gesichtspunkte für die Erklärung des Hungergefühls.

In der Einleitung gehen die beiden Forscher auf die Möglichkeiten der Auslösung des Hungergefühls ein. So halten sie die Annahme, der Hunger sei ein Allgemeingefühl und die Sensationen in der Magengegend seien wohl nur seine periphere Projektion, für diskutabel. Dann aber geben sie die Möglichkeit zu, daß die Entstehung des Hungers peripher im Magen zustande kommt.

Cannon und Washburn erörtern zunächst das Für und Wider der beiden Annahmen. Gegen die erste Theorie einer zentralen Auslösung des Hungergefühls etwa durch Mangel an Nährstoffen im Blut spricht nach Cannon und Washburn das Ausbleiben des Hungers nach einigen Tagen des Fastens.

Für diese Auffassung könnte man die oft gemachte Beobachtung ins Feld führen, daß der Hunger fortbesteht, wenn die in den Magen gebrachte Nahrung etwa durch eine Darmfistel früher abfließen kann, als abbaufähige Stoffe ins Blut gelangen konnten. Diese Feststellung halten Cannon und Washburn aber nicht für beweiskräftig, da ja außer dem Magen noch andere periphere Quellen für den Hunger bestehen können. (Damit meinen sie wohl

hauptsächlich den Darm.) Gegen die Theorie — der Hunger sei ein zentral ausgelöstes Allgemeingefühl mit Projektion in den Magen — hat nach Cannon und Washburn die unveränderte Beschaffenheit des Blutes beim Hunger zu gelten. Einen Nachweis für das „Unverändertsein" des Blutes beim Hunger bringen die Verfasser nicht; er wird auch schwer zu erbringen sein. Auch die Tatsache, daß beim Fieber, wo durch gesteigerte Verbrennung frühzeitiger Mangel an Nährmaterial und somit Hunger eintreten müßte, der Hunger ausbleibt, führen Cannon und Washburn gegen die Theorie der zentralen Entstehung des Hungergefühls ins Feld. Ebenso spricht nach Cannon und Washburn die Erfahrung, daß der Hunger bei Nahrungsaufnahme früher verschwindet, als Nährstoffe ins Blut gelangt sein können und daß auch die Zufuhr von unverdaulichem Material den Hunger stillt, gegen eine zentrale Auslösung des Hungergefühls.

Endlich führen die Verfasser gegen die Auslösung des Hungers im Gehirn die Periodizität im Auftreten des Hungergefühls und seine ungenaue Lokalisation an.

Nach Cannon und Washburn kommt demnach eine zentrale Auslösung des Hungers im Gehirn mit Projektion in den Magen nicht in Betracht.

Nachdem schon früher Weber und andere Kontraktionen des leeren Magens beschrieben hatten, ohne sich der Bedeutung dieser Beobachtung klar zu werden, unternahm es der Mitarbeiter Cannons, „Washburn" an sich selbst diese Leerkontraktionen zu studieren. Er gewöhnte sich durch wochenlange Übung daran, einen Gummischlauch, an dessen Ende ein Ballon von 8 cm Durchmesser sich befand, während langer Zeit im Magen zu behalten. Der Schlauch stand mit einem Manometer in Verbindung, das durch einen Schreibhebel wiederum jede Druckschwankung im Innern des Ballons aufzeichnete. Washburn setzte zugleich durch einen Taster, auf den er drückte, sobald er Hunger verspürte, einen zweiten Schreibhebel in Bewegung der in die gewonnene Kurve den Ablauf der Hungerempfindung einregistrierte.

Natürlich lag die ganze Einrichtung außer dem Gesichtskreis Washburns, der somit unbeeinflußt war. Da fand sich denn, daß die Hungerempfindung synchron mit Kontraktionen des Magens einherging. Die Hungerempfindung überdauerte diese und lief periodisch mit ziemlich gleichmäßigen Intervallen ab.

Sodann wurde dieselbe Tatsache auch für den unterhalb des Zwerchfelles gelegenen Teil des Ösophagus festgestellt. Demnach geht die Hungerempfindung mit Leerkontraktionen des Ösophagus, des Magens und nach der Ansicht Cannons wahrscheinlich auch des Anfangsdarms einher.

Carlson konnte die von Cannon und Washburn zum ersten Male beschriebenen Hungerkontraktionen an einem 27jährigen Manne durch eine bestehende Magenfistel eingehender untersuchen. Er fand, daß sich die einzelnen Zusammenziehungen weder in bezug auf Stärke, noch in bezug auf Dauer gleich sind. Er unterschied auf Grund seiner Versuche schwächere, rascher ablaufende Kontraktionen von stärkeren, länger dauernden, die sich auch zur tetanischen Spannung steigern können. Für die schwächeren Kontraktionen bedient er sich des Ausdrucks „20 Sekunden-Rhythmus", die stärkeren nennt er „30 Sekunden-Rhythmus". Im übrigen hält er die beiden Arten von Kontraktionen einschließlich des Tetanus für verantwortlich für das Entstehen des Hungergefühls. Durch seine weiteren Untersuchungen über die Beeinflußbarkeit der Hungerempfindung und der zugleich mit ihr verlaufenden Zusammenziehungen des Magens findet er, daß Sehen und Riechen von Speisen das Hungergefühl, nicht aber die Kontraktionen erhöht. Nach Carlson haben die Arzneien: Phenol, Orthoform, Chininureahydrochlorid oder Adrenalinchlorid keinen Einfluß auf die Kontraktionen. Nach Einnahme von warmem oder kaltem Wasser, Kaffee, Tee, Bier, Wein, Schnaps soll eine Hemmung der Hungerkontraktionen erst nach einiger Zeit eintreten, wobei Wasser wiederum die geringste Wirkung hat.

Wichtig ist noch seine Beobachtung, wonach er den Magen im Hungerzustand hyperämisch findet.

Carlson sucht in einer weiteren Arbeit die Beziehungen zwischen den Hungerkontraktionen des Magens und dem örtlichen Hungergefühl im Epigastrium zu klären. Nach Carlsons Überlegung kommt das Hungergefühl so zustande, daß in beweglichen Organen, wie der Magendarmkanal ein solches darstellt, das Nahrungsbedürfnis eben in ihrer Bewegung zum Ausdruck kommt, wobei ihre Auslösung im Zentralnervensystem geschieht. Oder mit anderen Worten:

„Im beweglichen Magendarmkanal führt der vom Zentralnervensystem ausgehende Impuls des Nahrungsbedürfnisses zu Kontraktionen.“

„Diese Kontraktionen werden von den in den Muskeln zerstreuten Nervenzellen als kinästhetisches Gefühl empfunden.“ Für die innige Abhängigkeit des örtlichen Hungergefühls mit den Hungerkontraktionen sprechen die Ergebnisse der folgenden Versuche Carlsons. Er ließ zum Unterschied von Cannon nicht einen, sondern drei Schreibhebel in Bewegung setzen und zwar Taster **1** für schwaches, Taster **2** für mittleres und Taster **3** für starkes Hungergefühl. Da fand sich dann eine auffallende Übereinstimmung zwischen der Stärke des Hungergefühls und der Stärke der Kontraktionen. Das schwächste Hungergefühl entsprach dem von Carlson beschriebenen „20 Sekunden-Rhythmus“, das mittlere dem „30 Sekunden-Rhythmus“ und das stärkste dem Tetanus der Magenmuskulatur. Eine Ausnahme beobachtete Carlson, indem bei längerem Fasten, trotz mittlerer Kontraktionen des Magens gleich Taster **3** für starkes Hungergefühl gedrückt wurde. Carlson führt dies auf die gesteigerte Erregbarkeit des Zentralnervensystems im Hunger zurück, die sich besonders durch Steigerung der Patellarreflexe äußert.

Zum Schluß bringt Carlson eine Probe aufs Exempel, indem er feststellt, daß eine starke Druckerhöhung im Innern des Ballons tatsächlich als drückendes, spannendes Gefühl, gleich den beim Hunger auftretenden Sensationen empfunden wird.

Valensi ist für die periphere Entstehung des Hungers. Er anästhesierte bei Hunden, die er längere Zeit hatte hungern lassen und die eine große Freßgier zeigten, zunächst den Pharynx und Ösophagus, dann den Magen und endlich die freigelegten Vagi durch eine 6%ige Kokainlösung und fand in allen Fällen ein völliges Nachlassen der Freßlust bis zur Verweigerung der Nahrungsaufnahme.

Inwieweit dieser Erfolg eine Wirkung des Kokain auf das Zentralnervensystem bedeutet, zieht Valensi nicht in den Bereich seiner Erwägungen.

Stiller glaubt an eine spezifische Sensibilität des Magens. Er hält demnach den Appetit und seinen höheren Grad, den Hunger, für Empfindungen der Magennerven.

Nachdem wir bisher die Auffassungen der verschiedenen Autoren über die Entstehung des Hungers gehört haben, erübrigt es sich, anzuführen, wie sie die subjektiven Empfindungen, welche wir Hunger nennen, schildern. Diese Empfindungen beim Hunger teilt Tiedemann in Anlehnung an eine Reihe älterer Ärzte in zwei Gruppen ein. Unter „Fames animalis“ versteht Tiedemann das Gefühl der Spannung, des Druckes und der Beklemmung, das in der Gegend des Magens und Darms auftritt. „Fames naturalis“ dagegen ist nach Tiedemann das Gefühl der körperlichen Schwäche und Hinfälligkeit, das im Gefolge des Hungers erscheint.

C. v. Voit unterscheidet zwei Stadien der Hungerempfindung. Das erste Stadium besteht nach Voit in einem „undefinierbaren Drücken und Nagen, schwachen Kontraktionen mit Kollern im Leib.“ Und zwar trete das erste Stadium zur Zeit der gewohnten Nahrungseinnahme auf. Bei weiterer Dauer des Fastens steigert sich das Hungergefühl nach Voit zum zweiten Stadium: „zu heftigem Drücken und Bohren im Leib und endlich zu unerträglichen Schmerzen.“

Von diesen lokalen, d. h. im Epigastrium empfundenen Gefühlen trennt Voit das Symptom der allgemeinen Schwäche und Mattigkeit beim Hunger.

An dieser Stelle sei auch angeführt, wie die berufsmäßigen und freiwilligen Hungerkünstler nach längerer Nahrungsenthaltung ihre Empfindungen schildern. Zetti[1]) hungerte 10 Tage lang. Er hatte von Zeit zu Zeit Schmerzgefühl im Leib und Gefühl von Kälte. Dabei allmählich sich verstärkenden Schwindel und Mattigkeit.

Breithaupt[1]) hungerte 6 Tage lang und litt besonders an starkem Schwindel, so daß er häufig schwankte.

Ein 26jähriger Mediziner, der 5 Tage hungerte, macht folgende Aufzeichnung: Am ersten Tage Schlaffheit und Kältegefühl; am zweiten Tage Spannungsgefühl im Epigastrium, Müdigkeit; am dritten Tage Magenschmerzen, Übelkeit; am fünften Tage Schwindel.

Sternberg hält den Hunger bei längerer Dauer für unerträglich. Er glaubt das Allgemeingefühl des „drückenden, nagen-

[1]) Zitiert nach Tigerstedt in W. Nagels Handbuch der Physiologie des Menschen. Bd. I.

den Hungers“ sei dem Schmerz verwandt und könne in diesen übergehen. Mit Recht spreche man deshalb, wie vom Schmerzstillen, vom „Stillen des Hungers“.

Drescher faßt seine Beobachtungen über das Hungergefühl in folgenden Worten zusammen: „Der Hunger macht sich geltend in drückenden, nagenden Gefühlen, verbunden mit zusammenziehenden Bewegungen; später folgen Übelkeit, Gasanhäufung und endlich wahre Schmerzen.“

Bei hohem Grade von Hunger beteiligen sich endich auch die weniger empfindlichen Gefühlsnerven der Därme an diesem überwältigenden Gefühle.“

Krehl kennt wie Drescher bei starkem Hunger ebenfalls Empfindungen im Darm.

Leo schildert die Symptome des krankhaft gesteigerten Hungers, wie folgt: „Flauheit und Benommenheit des Kopfes, eventuell wirklicher Kopfschmerz, Flimmerskotom, Ohrensausen, allgemeiner Schweißausbruch und Tremor, sowie allgemeine Schwäche.“ Daneben „lokale Sensationen in der Magengegend, die bald als Druck, bald als wirklicher Schmerz bezeichnet werden.“

Cannon und Washburn trennen das Gefühl des Hungers in zweierlei Komponenten, in ein konstantes, ins Epigastrium lokalisiertes Gefühl von nagendem, spannenden Charakter und in eine allgemein inkonstante Empfindung, die sich bald in Unruhe, bald in Schwäche, Schwindel äußert.

Das örtliche Gefühl tritt nach Cannon und Washburn unvermittelt auf und verläuft periodisch mit ziemlich gleichbleibenden Intervallen. Nach etwa 3—4 Tagen des Hungers soll es völlig ausbleiben. Die Allgemeinerscheinungen der Schwäche dagegen verstärken sich allmählich ohne Pausen.

Ganz im Gegensatz zu diesen Autoren, die alle ein in die Gegend des Magens und Darms lokalisiertes Hungergefühl beschreiben, hat Schloßmann niemals an sich eine ähnliche, örtliche Sensation empfunden. Auch für die Neugeborenen, die er daraufhin beobachtet hat, nimmt er kein örtliches Hungergefühl an, das für den Säugling etwas Quälendes hätte. Dagegen kennt er für den Hunger ein allgemeines Gefühl des Schwindels und der Schwäche.

Bei den Erörterungen über die Empfindungen, welche der Hunger im Magen und Darm auslöst, ist es wohl angezeigt, die Frage zu besprechen, inwieweit dem Magendarmkanal überhaupt Empfindungsfähigkeit zukommt. Zwei Studien von Zimmermann und Herz sei das für diese Frage Wissenswerte entnommen.

Zimmermann kommt auf Grund seiner Versuche zu folgendem Resultat: „Der Magen ist unempfindlich für Temperaturunterschiede, für chemische und elektrische Reize; er hat aber eine gewisse Empfindungsfähigkeit für seinen Füllungszustand und für Druckunterschiede.“

Herz findet auf Grund seiner Untersuchungen „die Schleimhaut vom oberen Ende des Ösophagus bis zum Übergang des Rektum in den Analkanal gegen taktile Reize unempfindlich.“ „Die Schleimhaut des Ösophagus und Magens empfindet Säurereizung.“ „Gefühl von Völle ist in allen Teilen des Verdauungsschlauches bedingt durch geringe Zunahme der Spannung in der Muskularis.“

Ganz kurz — obgleich nicht streng zum Thema gehörig — sei auch darauf eingegangen, wie sich die Temperatur, die Herztätigkeit und der Stoffwechsel beim Hunger verhält. Tigerstedt macht folgende Angaben: „Die Pulsfrequenz ist im Hungerzustand unverändert, oder geringer als bei Nahrungsaufnahme.“ „Dagegen ist die Erregbarkeit des Herzens gesteigert.“ „Die Körpertemperatur erscheint leicht herabgesetzt, um am Tage vor dem Tode stärker zu sinken.“ Der Stoffwechsel beim Hunger spielt sich nach Schloßmann in der Weise ab, daß die lebenswichtigeren Organe auf Kosten der weniger lebenswichtigen ernährt werden. Die Erschöpfung beim Hunger läßt Schloßmann hauptsächlich von der Glykogen-Verarmung abhängen.

Aus einer Dissertation von Angstl erfahren wir, „daß der Temperaturabfall an den beiden ersten Hungertagen gering ist,“ daß er am „dritten und vierten Tage stark hervortritt und meistens am fünften Tage sistiert.“

Der Appetit und der Hunger.

Bevor wir auf unsere eigentliche Aufgabe, die Analyse des Hungergefühls eingehen, müssen wir uns über das Wesen des mit dem Hunger so eng verknüpften Appetits klar zu werden suchen.

Pawlow nimmt an, daß das Wesen des Appetits in der „psychischen" Auslösung des Magensaftes begründet sei. Uns scheint diese Sekretion von Magensaft nicht das Wesen des Appetits, sondern vielmehr erst seine Folge zu sein. Zuerst muß der Appetit, die Lust nach einer bestimmten Speise, vorhanden sein und erst infolge des Appetits kommt es durch nervöse Erregung zur Ausscheidung von Speichel und von Magensaft.

Sternberg hält den Appetit in der Hauptsache für „die Eröffnung der ersten Wege des Verdauungsschlauches." Auch dieser Auffassung müssen wir entgegenhalten, daß sie Wirkung und Ursache verwechselt. Wir glauben, daß der Appetit ein rein psychischer Vorgang ist. Auf Grund von Erfahrung und Erinnerung des Wohlgeschmacks läßt der Geruch, der Anblick, oder wenigstens die sinnliche Vorstellung einer Speise in dem Falle, daß wir nicht schon gesättigt sind, in uns unbewußt die Lust entstehen, diese appetitreizende Nahrung aufzunehmen. So kommt eine aufs bestimmte Objekt gerichtete Eßlust zustande. Der psychische Vorgang des Appetits hat dann freilich gewisse körperliche Erscheinungen zur Folge, ähnlich wie die seelische Regung des Zornes Röte, die der Angst Blässe der Gesichtshaut mit sich bringt.

Zu diesen somatischen Begleiterscheinungen des Appetits gehört zunächst die ausgiebige Sekretion von Speichel, der den Bissen durchtränkt und ihm als Vehikel dient. Zugleich eröffnet sich der Buccopharyngealring, die für den Schluckakt notwendigen Muskelgruppen treten in Tätigkeit und im Magen harrt des Bissens schon der verdauende Saft.

Der körperliche Ausdruck des Appetits stellt demnach eine Bereitschaftsstellung des aufnehmenden Teiles des Verdauungsrohres dar. Ein Vergleich mit der Bereitschaftsstellung der Genitalien im Anschluß an die Libido mag diese unsere Auffassung bekräftigen. Ähnlich wie die psychische Regung des Appetits den Körper für die Nahrungsaufnahme vorbereitet, führt die Libido —

wie der Appetit ein psychischer Vorgang — zur Vorbereitung der Geschlechtsorgane. Ohne den somatischen Ausdruck des Appetits — Speichel- und Magensaftsekretion, Erleichterung des Schluckaktes — und ohne den somatischen Ausdruck der Libido — Erektion beim Manne und Schlüpfrigwerden des Introitus beim Weibe — ist weder eine normale Befriedigung des Nahrungshungers noch des Geschlechtshungers möglich. Der Appetit und die Libido geben dem dunklen unbestimmten Drang des Hungers und des Geschlechtstriebes erst die bestimmte Richtung nach dem zweckdienlichsten Objekt. Ist demnach der Hunger mit dem Geschlechtstrieb in Parallele zu setzen, so kann der auf eine bestimmte Art der Nahrung gerichtete Appetit mit der auf eine bestimmte Person gerichteten Liebe verglichen werden.

Zwischen Appetit und Hunger wiederum besteht nicht, wie von verschiedenen Seiten angenommen wird, bloß ein quantitativer Unterschied, sondern die beiden Empfindungen ergänzen sich zur geordneten Erfüllung des wichtigen Zweckes der Erhaltung des Individuums.

Wesen und Entstehung des Hungergefühls.

Zur Lösung unserer eigentlichen Aufgabe, der Analyse der Hungerempfindung, stellte ich an mir eine Reihe von Versuchen an, um mir selbst über die beim Hunger auftretenden Empfindungen und über die Entstehung des Hungers klar zu werden.

1. Versuch, 2. Mai 1914.

8 h a. m. eine Tasse schwarzen Kaffees (200 ccm) mit 2 Eierbrötchen. Bis am Abend um 7 h 30 p. m. Enthaltung jeglicher Nahrung. Gegen 12 h die ersten Anzeichen von Hunger. Zu einem Gefühl der Leere im Magen kam ganz leichter Schwindel und ein gewisses Gefühl der Schwäche in den Gliedern, zugleich wiederholter Anreiz zum Schlucken. 12 h 15 p. m. lautes Kollern, lokalisiert etwas unterhalb der Magengegend mit Druckgefühl an derselben Stelle. 12 h 30 p. m. vermehrte Speichelabsonderung. 12 h 45 p. m. momentaner leichter Brechreiz mit Schwindelgefühl. 1 h p. m. Gähnen, 1 h 30 p. m. leichtes subjektisches Wärmegefühl im Gesicht, augenscheinlich hervorgerufen durch leichte Hyperämie der Gesichtshaut; 2 h 25 p. m. starkes Gähnen. Von 3 h p. m. völliges Schwinden der Empfindungen im Epigastrium, dagegen Bestehenbleiben leichten Schwächegefühls und Schwindels.

7 h p. m. zur gewohnten Zeit des Abendessens wieder örtliche Empfindungen in der Magengegend, die am ehesten mit Drücken und Nagen zu bezeichnen sind.

Der 2. Versuch, 6. Mai 1914

wurde ebenfalls angestellt, um mir über die beim Hunger auftretenden Empfindungen Rechenschaft zu geben.

7 h 45 a. m. eine Tasse schwarzen Kaffees mit 2 Brötchen. 12 h 45 p. m. dumpfes, dem Schmerz ähnliches Gefühl im Epigastrium und etwas unterhalb; Gefühl der Spannung dort; zugleich wiederholter Reiz zum Schlucken. 1 h p. m. deutliches Gefühl von Schwäche in den Gliedern; 1 h 15 p. m. bis 2 h p. m. wiederholtes Gähnen; 2 h p. m. leichter Schweißausbruch. Von 2 h 30 p. m. ab Fehlen jedes örtlichen Hungergefühls. Erst 6 h 30 p. m. wieder Gefühl des Druckes und der Leere im Epigastrium; das vom Mittag ab bestehende leichte Schwächegefühl blieb unverändert bis zum Abend bestehen.

Um zu prüfen, inwieweit das Hungergefühl durch die Einnahme von Tee beeinflußt werden kann, wurde folgender 3. Versuch vorgenommen.

Am 9. Mai 7 h 30 a. m. eine Tasse Kaffee mit 2 Brötchen. 1 h p. m. leichtes Wärmegefühl im Epigastrium, zugleich schwer zu beschreibende Empfindungen des Nagens oder Brennens in der Tiefe der Magengegend, dabei allgemeines Mattigkeitsgefühl. 1 h 40 p. m. Einnehmen von ½ l schwarzen Tees ohne Zusatz. Das örtliche Gefühl in der Magengegend schwindet fast augenblicklich, nach ¼ Stunde jedoch wird wieder eine Empfindung leichter Leere im Epigastrium verspürt, ohne sich zum vorher bestehenden Nagen und Brennen zu steigern. Die allgemeine Schwäche macht einem Gefühl der Anregung und Frische Platz.

Beim nächsten Versuch am 13. Mai nahm ich, um die Wirkung der Reizstoffe im Tee auszuschalten, statt Tee dieselbe Menge Wasser.

4. Versuch.

8 h a. m. morgens eine Tasse Kaffee mit 2 Brötchen. 1 h p. m. promptes Einsetzen von Druckgefühl im Epigastrium mit Schwindel und Gähnen. Der Genuß eines ½ l mäßig kalten Wassers läßt das örtliche Gefühl für einige Zeit schwinden, worauf es in gleicher Stärke zurückkehrt. Die allgemeine körperliche Hinfälligkeit bleibt unbeeinflußt. Von 2 h 30 p. m. ab bleibt sodann das örtliche Drücken im Epigastrium aus.

Nach den bisherigen Versuchen muß ich die in den Magen (und Darm) zu verlegende Empfindung der Leere, des Drückens und der Spannung, zusammenfallend mit kollernden und gurrenden Geräuschen in dieser Gegend, von dem allgemeinen Gefühl der Erschöpfung mit Schwindel und Anreiz zum Gähnen trennen. In weiteren Versuchen suchte ich diese beiden Komponenten des

Hungergefühls gesondert zu beeinflussen, und zwar zuerst dadurch, daß ich eine unresorbierbare Nahrung einnahm.

5. Versuch, 18. Mai 1914.

6 h 30 a. m. eine Tasse Kaffee mit 2 Brötchen. 12 h 30 p. m. vermehrter Speichelfluß und Brechreiz. 1 h p. m. pünktlich Einsetzen des örtlichen Hungergefühls im Epigastrium mit vorwiegend spannendem Charakter; zugleich Schwindel und Gähnen. 1 h 15 p. m. Einnehmen von ½ l dicker Bariumaufschwemmung (150 g Barium). Das spannende Gefühl im Magen schwindet dadurch fast momentan. Nach 3 Stunden setzt es jedoch unvermittelt wieder ein. Die allgemeine körperliche Hinfälligkeit dagegen bleibt unverändert bestehen.

Der 6. und der 7. Versuch wurde zum gleichen Zwecke am 22. Mai angestellt.

Um 8 h a. m. eine Tasse Kaffee mit 2 Brötchen. 12 h 30 p. m. leichte Wärmeempfindung in der Tiefe unter dem Sternum und im Epigastrium, das rasch in ein Gefühl der Spannung übergeht. Zugleich leichte allgemeine Schwäche. 12 h 45 p. m. Einnahme von ½ l kalten Wassers. Das örtliche Hungergefühl vermindert sich für die Dauer von einigen Minuten, um dann heftiger als vorher aufzutreten. 1 h 40 p. m. Einnahme von ½ l dicker Bariumaufschwemmung (ca. 150 ccm Barium). Sofortiges Schwinden der Spannung und des Nagens im Epigastrium für die Dauer von 3 Stunden, worauf es wieder unvermittelt einsetzt. Das allgemeine Schwäche- und Müdigkeitsgefühl bleibt bis zur Abendmahlzeit bestehen.

7. Versuch, 26. Mai 1914.

7 h 30 a. m. eine Tasse Kaffee mit 2 Brötchen; dann Nahrungsenthaltung. 12 h 30 p. m. unbestimmte nagende Empfindung im Epigastrium, unvermittelt einsetzend; zugleich Speichelfluß, Gähnen, leichter Schwindel. 1 h 45 p. m. Einnehmen von ½ l dicker Bariumaufschwemmung (150 ccm Barium). Das örtliche ins Epigastrium verlegte Gefühl des Nagens verschwindet bis gegen 4 h p. m. Dagegen bleibt das körperliche Hinfälligkeitsgefühl bestehen und in der Folge tritt wiederholtes Gähnen auf.

Denselben Versuch mit unverdaulichem Material machte Kollege cand. med. Dengg.

8 h a. m. 2 Tassen Kaffee mit 2 Brötchen, 12 h 45 p. m. Gefühl von Leere und Druck in der Magengegend. 1 h p. m. Einnahme von ½ l Bariumaufschwemmung (150 ccm Barium). Die Druckempfindung in der Magengegend verschwindet, eine völlige Sättigung dagegen tritt nicht ein. 3 h p. m. wieder unvermittelt einsetzendes Gefühl von Spannung im Epigastrium

Im 8. Versuch am 3. Juni war ich bestrebt, durch Zufuhr von abbaufähigen Stoffen in einer wässerigen Lösung eine Beeinflussung des Hungers zu erreichen.

7 h 30 a. m. eine Tasse (200 ccm) Kakao mit 2 Brötchen; kurz vor 1 h 30 p. m. Anreiz zum Gähnen, Gefühl von allgemeiner Schwäche und Hinfälligkeit. 1 h 30 p. m. allmählich sich verstärkendes Gefühl der Spannung in der Magengegend, Speichelfluß und Reiz zum Schlucken. 2 h 15 p. m. ¾ l Traubenzuckerlösung (100 g). Momentanes Schwinden des lokalen Hungergefühls, angenehmes Sättigungsgefühl, Schwinden der allgemeinen, körperlichen Hinfälligkeit. Dieses Schwächegefühl bleibt auch aus, während der örtliche Hungerschmerz sich um 4 h p. m. wieder ganz leicht einstellt.

Endlich suchte ich das Hungergefühl unter Umgehung des Magens zu beeinflussen.

14. Versuch, 26. September 1914.

Früh 7 h 30 a. m. eine Tasse Tee mit Milch und 2 Brötchen. Um 12 h hatte ich eine ausgiebige Stuhlentleerung. 12 h 30 p. m. stellten sich die ersten Anzeichen von Hunger ein: nagendes, spannendes Gefühl im Epigastrium, daneben leichtes Schwäche- und Mattigkeitsgefühl. 12 h 25 p. m. Einlauf einer Lösung von 150 ccm Erepton (abgebautes Eiweiß), 25 ccm Traubenzucker in ½ l Wasser. Um vorzeitig eine Ausstoßung des Klysma zu verhindern, ließ ich es sehr langsam einlaufen. Im Anschluß daran ließ das örtliche Gefühl im Epigastrium wohl nach. Völlig war es aber nicht verschwunden. Jedenfalls spürte ich auch nachher noch eine leichte Leere im Magen. Das vor dem Einlauf bestehende Gefühl der körperlichen Schwäche ließ nach. Als ich dann nach 1 Stunde noch ½ l dicker Bariumaufschwemmung (140 ccm Barium) zu mir nahm, schwand auch das örtliche Gefühl im Epigastrium, um erst abends wieder aufzutreten.

13. Versuch, 23. September 1914.

Früh 6 h a. m. eine Tasse Tee mit 2 Brötchen, darauf Entleerung. 11 h a. m. Gefühl von Müdigkeit, Eingenommensein des Kopfes. 11 h 30 unvermittelt einsetzendes starkes Spannen und Drücken im Epigastrium. 11 h 45 a. m. langsames Einlaufenlassen von einem Gemisch von ½ l Milch, 2 Eiern und etwas Rotwein. Das örtliche Hungergefühl läßt bald nach, völlig verschwunden scheint es mir nicht zu sein, da auch nachher noch eine Empfindung von Leere im Epigastrium besteht. Von der vorher bestehenden Müdigkeit dagegen ist nichts mehr zu verspüren.

Während in den Versuchen mit unverdaulichem Bariumbrei das allgemeine Hungergefühl gar nicht beeinflußt wurde, das lokale nur zeitweise schwand, verlor sich bei Zufuhr von abbaufähigen Stoffen ins Blut unter Umgehung des Magens das allgemeine Hinfälligkeitsgefühl, während die örtliche Hungerempfindung gemildert wurde. Auf Grund dieses Vergleiches scheint also das Allgemeingefühl beim Hunger zur Beseitigung nur der Zufuhr von Nährmaterial ins Blut zu bedürfen. Das örtliche Gefühl der Spannung im Epigastrium wird durch die Anwesenheit von Nährstoffen im

Blut herabgesetzt und durch gleichzeitige Anfüllung des Magens völlig aufgehoben.

Im 22. Versuch, 24. Januar 1915, suchte ich das Hungergefühl auf parenteralem Wege zu beeinflussen. Früh 8 h eine Tasse Kaffee; dann völlige Nahrungsenthaltung. 11 h 50 a. m. Gefühl von Spannung in der Magengegend, verbunden mit lautem Kollern dort, das auch für den Kollegen D., der mir bei dem Versuch behilflich ist, hörbar wird. Von 12 h m. bis 1 h p. m. subkutane Infusion von 750 ccm einer 6%igen Traubenzuckerlösung. Es kommt nicht mehr zum Gurren und Kollern, doch bleibt ein leichtes Gefühl der Leere im Magen zurück. 2 h 30 p. m. setzt dann ziemlich unvermittelt wieder lebhaftes Drücken und Spannen im Epigastrium ein

Es ist mir also gelungen, auch durch parenterale Zufuhr von abbaufähigem Material unter die Haut das örtliche Hungergefühl im Epigastrium insoweit zu beeinflussen, daß es nicht mehr zum Gurren und Kollern kam und daß das örtliche Hungergefühl nur in ganz leichtem Grade auftrat. Freilich muß eine solche Art der Nahrungszufuhr immer eine ungenügende bleiben.

Im 21. Versuch am 6. Dezember 1914 nahm ich früh 8 h eine Tasse Kaffee ohne Brötchen zu mir und enthielt mich von nun ab der Nahrungsaufnahme. Um zu beobachten, ob die Anwesenheit von Salzsäure im Magen eine dem Hungergefühl ähnliche Empfindung hervorrufen könnte oder ob dadurch die Hungerempfindung lebhafter und verfrüht auftrete, nahm ich um 10 h a. m., um 11 h a. m. und um 12 h je 20 Tropfen Salzsäurelösung. Das Hungergefühl stellte sich gleichwohl erst 12 h 30 p. m. — zur gewohnten Zeit der Nahrungsaufnahme — mit der gewöhnlichen Lebhaftigkeit ein.

Nach unseren bisherigen Versuchen zu schließen, scheinen zwei Hauptgruppen von sensiblen Begleiterscheinungen für den Hunger konstant zu sein. Einmal ein im Zentralnervensystem zustande kommendes Gefühl der Schwäche, des Schwindels, der Unruhe, der Ermüdung, das mit Gähnen und leichter Speichel- und Schweißabsonderung einhergeht und zu geringer Hyperämie der Gesichtshaut führt. Sodann ein ins Epigastrium verlegtes Gefühl der Leere, der Spannung des Magens, welches sehr häufig zusammenfällt mit gurrenden und kollernden Geräuschen in dieser Gegend. Das allgemeine Gefühl der Hinfälligkeit setzt allmählich ein, um sich bis zur nächsten Nahrungsaufnahme gleichmäßig zu verstärken. Im Gegensatz dazu tritt das örtliche, ins Epigastrium verlegte Gefühl der Leere und der Spannung unvermittelt meist zur Zeit der gewohnten Nahrungseinnahme oder kurz vorher auf. Es verläuft periodisch mit gleichmäßigen Intervallen, um dann schließlich wieder zu verschwinden.

Vom 3. bis 4. Tage des Fastens ab bleibt nach den Berichten von Personen, welche längere Zeit hungerten, das in den Magen verlegte Hungergefühl ganz aus. Die von manchen aufgestellte Behauptung, daß sich der Hunger zu regelrechten örtlichen Schmerzen steigere, ist nach unserer Ansicht nicht zutreffend. Hat doch der Arzt nicht selten Gelegenheit, sich davon zu überzeugen, daß Magenkranke oder solche Patienten, die sich vielleicht nach einer Magenoperation für längere Zeit der Nahrung enthalten mußten, den Hungerzustand ohne stärkere Schmerzen ertragen können. Wenn Voit, Tiedemann und andere von „Verzweiflungstaten" im Hunger berichten, so sind diese Handlungen wohl vielmehr infolge des Selbsterhaltungstriebes als unter dem Drucke unerträglicher Schmerzen geschehen.

Als Ursache für das **allgemeine Schwäche- und Schwindelgefühl** beim Hunger müssen wir die mangelnde Ernährung der Ganglienzellen des Gehirns ansprechen. Schloßmann vermutet, daß es besonders die Verarmung des Blutes an Glykogen ist, welche diesen Zellhunger bedingt. Die Spannkraft, die Arbeitslust und die körperliche und geistige Arbeitskraft lassen im Hunger nach. Es ist auch wohl zu verstehen, daß die Großhirnganglienzellen, wenn der Nährstoff des Blutes erschöpft ist, in ihrer Funktion leiden. Charakteristisch für den Hunger ist dieses Schwindel- und Schwächegefühl deswegen noch nicht; das Großhirn spricht ja auch auf andere Schäden wie auf Ermüdung, auch wenn die Nahrungszufuhr genügend ist, in ähnlicher Weise mit Schwäche und Schwindel an. Auf Grund unserer Erfahrungen führen wir diese Empfindungen dann, wenn wir die Nahrung längere Zeit entbehrt haben und wenn keine anderen schädigenden Momente in Betracht kommen, auf den Nahrungsmangel und damit auf den Hunger zurück. Gewöhnlich treten diese Störungen in der Funktion des Zentralnervensystems kurze Zeit vor der gewohnten Nahrungseinnahme oder bei deren Ausbleiben auf. Ist aber der Stoffumsatz im Organismus durch starke körperliche Betätigung, zum Beispiel durch einen ungewohnt anstrengenden Marsch ein lebhafterer gewesen, so tritt diese Erschöpfung des Zentralnervensystems sehr viel früher ein und mahnt uns energischer, den Stoffverbrauch wieder auszugleichen. Wir spüren dann vor der Zeit der gewohnten Nahrungsaufnahme, daß wir hungrig sind.

Über die Entstehung des **örtlichen**, ins Epigastrium verlegten Gefühls der Leere und der Spannung beim Hunger sind

sich die Forscher, die sich mit diesem Problem befaßt haben, durchaus nicht einig. Die meisten von ihnen lassen es peripher, im Magen selbst entstehen. So behauptet Haller, daß die Reibung der Magenwände bei Leere des Magens die Ursache dieses eigenartigen Gefühls sei. Wenn dies richtig wäre, müßte bei Leere des Magens immer Hunger auftreten. Nun ist aber zweifellos spätestens 2 bis 3 Stunden nach dem Frühstück unser Magen bereits wieder entleert und doch verspüren wir erst zur Mittagszeit wieder Hunger. Umgekehrt könnte nach der Theorie Hallers die Hungerempfindung nur bei leerem Magen auftreten, da bei gefülltem Magen eine Reibung der Magenwände aneinander unmöglich ist. Dem widerspricht aber die Tatsache, daß Patienten mit Retention von Speisen im Magen, bei denen Plätschern oder die vorgenommene Ausheberung erkennen lassen, daß im Magen noch Speisereste enthalten sind, gleichwohl lebhafte Hungerempfindung in der Magengegend haben können.

Leere des Magens an und für sich kann also sicherlich nicht die Ursache für das Hungergefühl in der Magengegend sein. Ein Nichts kann auch schließlich keine Empfindung hervorrufen.

Ebensowenig überzeugend ist eine andere Ansicht, welche die örtliche Hungerempfindung auf Salzsäureausscheidung und beginnende Selbstverdauung zurückführt. Patienten mit Achylie, d. h. solche Kranke, deren Magendrüsen keinen Magensaft und damit keine Salzsäure ausscheiden, haben fast ausnahmslos ganz normale Hungerempfindung. Ja, wir wissen, daß bei solchen Kranken sogar häufig gesteigerter Hunger auftritt. Umgekehrt vermag die Salzsäurezufuhr, wie aus unserem 21. Versuch hervorgeht, noch kein Hungergefühl hervorzurufen.

Die Salzsäureausscheidung und die beginnende Selbstverdauung der Magenschleimhaut können also ebensowenig wie die Leere des Magens die Ursache für das örtliche Hungergefühl sein.

Gegen die Turgeszenztheorie, nach der Saftanhäufung in den Magendrüsen das Hungergefühl verursachen soll, wenden sich schon Cannon und Washburn, indem sie folgendermaßen schließen: Bei Zufuhr von unverdaulichem Material bleibt die gesteigerte Turgeszenz bestehen. Wenn diese also die Ursache für das Hungergefühl wäre, müßte zugleich auch der Hunger bestehen

bleiben, während in Wirklichkeit der Hunger durch Zufuhr unverdaulichen Materials gestillt werde. Unsere eigenen Versuche lassen allerdings annehmen, daß die Hungerempfindung durch Einnahme von unverdaulichen Stoffen nur vorübergehend und unvollkommen beeinflußt wird.

Der Darwinschen Ansicht, nach welcher das in dem Magen lokalisierte Hungergefühl auf Erschlaffung der Magenwände infolge Fehlens des normalen Reizes zurückzuführen ist, ist entgegenzuhalten, daß der Magen im Hunger durchaus nicht untätig und erschlafft ist, sondern sich nach den Untersuchungen von Cannon und Washburn in lebhafter Kontraktion und Bewegung befindet. Übrigens müßte auch ohne diese Feststellung der Amerikaner schon das laute Geräusch des Gurrens und Kollerns daran denken lassen, daß der Magen im Hungerzustande durchaus nicht untätig bleibt.

Eine weitere Möglichkeit der Entstehung des Hungergefühls im Epigastrium wäre die, daß eine zentrale Stelle im Gehirn auf die Stoffverarmung des Blutes mit der Projektion eines Gefühles in den Magen reagierte. Eine solche Projektion hätte man sich nach Art der Headschen Zonen der segmentären Überempfindlichkeit der Haut bei manchen Erkrankungen innerer Organe vorzustellen. Diese Annahme, die hauptsächlich von Turro vertreten wird, findet ihre Gegner in Cannon und Washburn.

Die genannten amerikanischen Forscher schließen folgendermaßen: Wenn der Hunger ein im Gehirn entstehendes Allgemeingefühl und die im Epigastrium empfundene Leere und Spannung nur seine periphere Projektion wäre, dürften diese lokalen Empfindungen nicht nach einigen Tagen des Fastens wieder verschwinden. Uns scheint dieser Einwand nicht stichhaltig zu sein. Einmal ist es nicht sicher erwiesen, daß die örtliche Hungerempfindung nach einigen Tagen des Fastens tatsächlich ausbleibt. Sollte dies wirklich der Fall sein, so ist es wohl möglich, daß die Ganglienzellen nach länger dauernder Nahrungsentziehung der Fähigkeit einer solchen Projektion nach der Peripherie verlustig gehen. Übrigens wird bei längerem Fasten, ähnlich wie bei hohem Fieber, sehr bald das Stoffdefizit des Blutes durch Einschmelzung von Nährmaterial aus dem Körperbestand gedeckt. So ist es vielleicht zu erklären, daß bei längerer Nahrungsenthaltung die Hungerempfindung weniger lebhaft ist.

Einen anderen Einwand gegen die Annahme, die Empfindungen in der Magengegend beim Hunger seien nur die Projektion eines zentral ausgelösten Allgemeingefühls in die Magengegend, bringen Cannon und Washburn mit der Beobachtung, daß Hunde, deren Magen gänzlich vom Zentralnervensystem losgetrennt wurde, womit also die nervösen Bahnen zwischen Gehirn und Magen unterbrochen waren, trotzdem mit Gier fraßen. Sie geben allerdings gleich darauf zu, daß solche Hunde ja aus Appetit gefressen haben können, ohne Hunger in der Magengegend verspürt zu haben.

Des weiteren führen Cannon und Washburn gegen die Theorie einer zentralen Auslösung des in die Magengegend lokalisierten Hungergefühls die Behauptung an, das Blut sei im Hungerzustand unverändert. Einen Beweis für diese Behauptung bleiben sie uns allerdings schuldig. Übrigens wurde das Blut von anderer Seite im Hungerzustand eingedickt gefunden.

Ebensowenig stichhaltig ist der nächste Einwand der oben angeführten amerikanischen Forscher, der dahin geht, daß der Hunger bei Nahrungsaufnahme eher verschwindet als Nährstoffe ins Blut gelangt sein können und daß auch unverdauliches Material den Hunger stille. Dieser Behauptung müssen wir unsere eigenen Versuche entgegenhalten, aus denen hervorgeht, daß eine Füllung des Magens mit unresorbierbarem Material — zum Beispiel mit Bariumaufschwemmung — das Hungergefühl nur für kurze Zeit und unvollkommen zu stillen vermag.

Auch die Eigenart der Periodizität im Ablauf des örtlichen Hungergefühls führen Cannon und Washburn gegen seine zentrale Auslösung ins Feld. Die Amerikaner meinen, es müßte dementsprechend ein Zickzack von Überschwemmung und Verbrauch der Stoffe im Blut stattfinden. Gerade die Tatsache der Periodizität im Auftreten der Hungerempfindung scheint uns viel Bestehendes für die Annahme seiner Entstehung im Zentralnervensystem zu haben. Kennen wir doch auch andere, auf periodischer Funktion des Gehirns beruhende Empfindungen wie den Schlaf und den Zwang zur Atembewegung.

Dem letzten Einwurf der amerikanischen Forscher, das in den Magen verlegte Hungergefühl könne nur ungenau lokalisiert werden, ist entgegenzuhalten, daß die eigenartige Empfindung von Leere und Spannung beim Hunger bei einiger Aufmerksamkeit entschieden ins Epigastrium zu verlegen ist.

Die Gründe und Erwägungen Cannons und Washburns entkräften also die Annahme, Hunger sei ein Allgemeingefühl und die im Epigastrium empfundenen Sensationen entstehen durch seine Projektion dorthin durchaus nicht.

Uns scheinen vielmehr stichhaltige Momente für die Richtigkeit einer solchen Vermutung zu sprechen. Nur wenn wir eine zentrale Auslösung des Hungergefühls annehmen, können wir das Auftreten eines spezifizierten Hungers nach einem ganz bestimmten Stoffe, den der Gewebssaft zur Ernährung der Körperzellen gerade benötigt, verstehen. So wissen wir, daß das Wild trotz reichlicher Gelegenheit zu vegetabilischer Nahrungszufuhr alle Anstrengungen macht, um das dem Gewebssaft mangelnde Salz aufnehmen zu können. Ebenso empfinden längere Zeit einseitig ernährte Menschen trotz reichlicher Nahrungszufuhr einen ausgesprochenen Hunger gerade nach den Stoffen, die sie entbehren müssen. Auch der Durst ist schließlich nichts anderes, als ein spezifizierter Hunger nach Wasser. Dieser auf einen bestimmten Stoff gerichtete Hunger kann doch wohl nur im Zentralnervensystem durch Stoffmangel des Blutes zustande kommen. Entstünde er durch irgend eine periphere Ursache, etwa durch Magenleere, oder durch gesteigerte Turgeszenz der Magendrüsen, so müßte mit der Zufuhr von Nahrung überhaupt jeder, also auch dieser spezifizierte Hunger gestillt werden. Da dies nicht zutrifft und wir dem Magen unmöglich die Fähigkeit einer solchen Differenzierung des Hungergefühls zuschreiben können, so müssen wir zu dem Schlusse gelangen, daß dieses im Zentralnervensystem zustande kommen muß.

Ist diese unsere Vermutung richtig, so muß es umgekehrt möglich sein, den Hunger mit seinen örtlichen Sensationen durch Nahrungszufuhr ins Blut mit Umgehung des Magens zu stillen. Dies gelingt auch bis zu einem gewissen Grade zum Beispiel durch ein Nährklysma, wie Schlesinger und wir selbst im Versuch Nr. 13 und 14 beweisen konnten. Ebenso konnte ich durch Injektion von abbaufähigen Stoffen direkt ins Blut das Hungergefühl mindern. Wenn eine völlige Stillung des Hungergefühls auf diesem Wege nicht erreicht werden kann, so liegt dies wohl nur daran, daß die Nahrungszufuhr dabei infolge der beschränkten Resorption vom Enddarm aus und der geringen Nahrungsmengen, die auf diesem Wege oder durch subkutane Infusionen ins Blut eingeführt werden können, stets eine ungenügende bleiben muß.

Einen weiteren Hinweis auf die zentrale Entstehung des Hungergefühls bietet das Verhalten des Neugeborenen. So lange das Kind seine Nahrung durch den Plazentarkreislauf bezieht, hat es, trotzdem sein Magen und Darm noch keine Nährstoffe enthält, sicherlich keine Hungerempfindung. Auch am ersten Lebenstage äußert es noch keinen Hunger und verschmäht sogar die angebotene Brust, vermutlich weil die aus dem mütterlichen Organismus stammenden, im Blute kreisenden Nährstoffe seinen Bedarf noch decken. Erst wenn dieser Vorrat erschöpft ist, bekundet der Neugeborene durch Schreien und Saugen sein Bedürfnis nach Nahrungsaufnahme. Wo der Säugling freilich den Hunger, der ihn aus dem besten Schlafe heraus zu solch kläglichem und andauerndem Schreien veranlaßt, empfindet, läßt sich nicht beurteilen. Der gebräuchliche Ausdruck „Stillen" beim Neugeborenen, mit welchem wir auch die Beseitigung von Schmerzen ausdrücken, weist jedenfalls darauf hin, daß der Hunger für den Säugling eine Empfindung quälender Natur ist.

Einen Beweis für die zentrale Auslösung des Nahrungshungers scheint uns ein Vergleich mit dem Lufthunger zu bieten. Beide Empfindungen entspringen dem Bedürfnis zur Erhaltung des Organismus durch Stoffentnahme aus der Außenwelt.

Wie der Nahrungshunger gebieterisch zur Aufnahme von Nährstoffen drängt, so veranlaßt uns der Lufthunger nicht weniger zwingend zur Atmung und damit zur Sauerstoffversorgung des Blutes. Beide Empfindungen werden von den Laien in diejenigen Organe verlegt, deren sich die Natur zur Aufnahme der betreffenden Stoffe bedient.

Wie man vielfach angenommen hat, daß das Hungergefühl durch periphere Ursachen, etwa durch Magenleere zustande komme und von da aus dem Gehirn und damit dem Bewußtsein übermittelt werde, so haben frühere physiologische Forscher, ja noch J. Müller und der Kliniker L. Traube auch für den Lufthunger ein peripheres Entstehen vermutet. Sie glaubten, daß einerseits durch Sauerstoffmangel, andererseits durch Kohlensäureüberladung des in der Lunge kreisenden Blutes dort — also in der Lunge — die Empfindungen der Beklemmung, des Druckes, die

wir unter dem Begriff „Lufthunger“ zusammenfassen, ausgelöst werden.

Die spätere physiologische Forschung korrigierte aber diese Anschauung. Durch die Versuche J. Rosenthals und vieler anderer wurde festgestellt, daß auch durch Sauerstoffzufuhr ins Blut mit Umgehung der Lungen das Versuchstier am Leben erhalten werden kann, ohne daß es zur Äußerung von Lufthunger kommt.

Aus diesem Ergebnis der experimentellen Forschung mußte der Schluß gezogen werden, daß der Lufthunger durchaus nicht peripher in der Lunge, sondern im Zentralnervensystem an einer bestimmten Stelle entsteht und von dort aus auf nervösem Wege die Atmungsbewegungen auslöst. Die zahlreichen, in diesem Sinne vorgenommenen Versuche ließen ein solches Atemzentrum in die Medulla oblongata und ins oberste Halsmark verlegen. Freilich war es nicht möglich, ein solches Zentrum eng zu umgrenzen.

Die Vermutung von Flourens, der es auf einer scharf umschriebenen Stelle am Boden der 4 Ventrikels als „Noeud vital“ beschränken wollte, hat sich nicht bestätigt. Vielmehr scheint sich das Atemzentrum von der Vierhügelgegend bis herab in das obere Halsmark zu erstrecken.

Im Gegensatz zu den zahlreichen und erfolgreichen Studien über das Zustandekommen des Lufthungers ist der Versuch einer experimentellen Analyse des Nahrungshungers noch kaum gemacht worden. Freilich stehen einer solchen auch viel größere Schwierigkeiten entgegen. Manche Tatsachen sprechen aber entschieden dafür, daß ähnlich wie für den Lufthunger so auch für den Nahrungshunger eine zentrale Auslösung in Betracht kommt. Jedenfalls sind, wie wir oben dargelegt haben, die Gründe, welche die beim Hunger im Epigastrium auftretenden Empfindungen auf Leere des Magens, auf HCl-Ausscheidung oder auf vermehrte Turgeszenz zurückführen, nicht überzeugend. Auch der oben schon einmal angeführte Vergleich des erstmaligen Auftretens des Luft- und des Nahrungshungers beim Neugeborenen legt eine zentrale Auslösung beider Empfindungen nahe. Das Nahrungsbedürfnis tritt begreiflicherweise erst später als der Lufthunger, meist am 2. Tage nach der Geburt ein, erst nachdem die aus dem mütterlichen Blute übernommenen Nährstoffe verbraucht sind.

Von der Geburt an bis zum Lebensende stellen sich die Empfindungen des Luft- und des Nahrungshungers in Intervallen

regelmäßig ein, um immer wieder gestillt zu werden. Geringere Grade des Lufthungers werden gar nicht bewußt empfunden. Sie lösen reflektorisch die Atembewegungen aus. Ähnlich kommt bei geregelter Nahrungszufuhr ein stärkeres Hungergefühl oft kaum zur bewußten Empfindung. Erst wenn die Nahrungsaufnahme länger als gewohnt ausbleibt, stellt sich lebhaftes, zum Bewußtsein kommendes Bedürfnis nach Nahrungsaufnahme ein. Ebenso wie bei angestrengter körperlicher Arbeit unsere Atmung tiefer und frequenter wird und sich als bewußte Atemnot schließlich äußert, so stellt sich auch das Nahrungsbedürfnis nach stärkeren Anstrengungen bälder und in erhöhtem Grade ein und so scheint uns die Vermutung berechtigt, daß der Nahrungshunger ähnlich wie der Lufthunger zentral ausgelöst werde.

Eine solche Vermutung wird auch durch den Einwand nicht entkräftet, daß sich bei gesteigertem Stoffverbrauch der Magen frühzeitiger entleere und daß mit der Magenleere dann der Hunger auftrete. Erfolgt eine stärkere, ungewohnte körperliche Anstrengung, z. B. in den Vormittagsstunden, so kann die Leere des Magens für die Stärke und die Vorzeitigkeit des Auftretens des Hungergefühls nicht verantwortlich gemacht werden. Wissen wir doch, daß schon etwa 1—2 Stunden nach dem Frühstück der Magen leer ist, während der Hunger erst nach 4—5 Stunden auftritt. Es müßte also bei angestrengter Tätigkeit sich eine Steigerung von Leere einstellen, eine Annahme, deren Haltlosigkeit, da es keinen Komparativ von leer gibt, einleuchtet.

Wir sind also zu der Überzeugung gekommen, daß die Hungerempfindung dem Gehirn nicht von einer Stelle des Magen-Darmkanals zentripetal zugeleitet wird. Vielmehr vermuten wir, daß der Mangel des Blutes an abbaufähigen Nahrungsstoffen an einer bestimmten Stelle des Gehirns einwirkt und von dort aus die Bewegungen des Magens auslöst, welche der örtlichen Hungerempfindung zugrunde liegen.

Es ist nun unsere Aufgabe, genauer anzugeben, welche Stelle des Gehirns für diese Auslösung der Hungerkontraktionen des Magens und für den Speichelfluß in Betracht kommt.

Die Rinde des Großhirns kann wohl kaum der Sitz eines

„Hungerzentrums“ sein. Die Großhirnrinde dient einerseits den zur Gnosis führenden Gesichts-, Gehörs- und Geruchseindrücken und den bewußten Empfindungen von der Haut und andererseits der Auslösung von gewollten Bewegungen.

Auch diejenigen Gegenden des Großhirns, welche nicht direkt mit der Aufnahme von Empfindungen oder der Auslösung von Bewegungen zu tun haben, sind sicher nicht der Ort, wo ein Hungerzentrum zu lokalisieren ist.

In ihnen kommen die zahllosen Assoziationen zustande, welche den psychischen Vorgängen der Überlegung, des Gedächtnisses, des Bewußtseins und der Sprache zugrunde liegen.

Tiere, denen kein Großhirn oder nur ein rudimentäres Pallium zur Verfügung steht, wie die Fische und die Amphibien, haben auch Hunger und werden in ihrem Tun von dieser Empfindung beeinflußt.

Beim Säugling, bei welchem sich die Markscheiden des Großhirnes noch nicht differenziert haben, kommt es nicht weniger zur Hungerempfindung als beim voll entwickelten Menschen. Reagiert doch der Säugling auf Hunger mit kläglich andauerndem Schreien. Die sichtlich bestehenden Unlustgefühle werden erst durch Nahrungszufuhr zurückgedrängt.

Wir glauben also nicht, daß eine bestimmte Stelle des Großhirns für die Entstehung der Hungerempfindung verantwortlich gemacht werden kann. Wohl aber kann der Mangel an rasch verbrennbaren Nahrungsstoffen im Blut Störungen in der Funktion aller Großhirnganglienzellen auslösen, die sich uns in Mattigkeit, mangelnder Tatkraft, leichtem Schwindel und Ohrensausen äußern. Aus solchen Empfindungen ziehen wir bekanntlich auch den Schluß, daß wir hungrig sind.

Auch im Kleinhirn kann diejenige Stelle des Gehirns, von welcher aus die Leerkontraktionen des Magens, die Speichelsekretion und der Schluckreiz beim Hunger ausgelöst werden, nicht zu suchen sein.

Das Zerebellum mit seiner Rinde dient wahrscheinlich der Regulation des statischen Gleichgewichtes und dem Tonus der Muskelbewegungen.

Da auch die Corpora quadrigemina mit ihren Beziehungen zum Auge und zum Ohr kaum in Betracht kommen, so bliebe für die Lokalisation des fraglichen Hungerzentrums nur mehr das Zwischenhirn mit seinen großen grauen Kernen übrig.

Eine Reihe von Tatsachen und Beobachtungen aus den letzten Jahren hat uns gelehrt, daß vom Zwischenhirn aus verschiedene vegetative Funktionen reguliert werden. So scheinen von dort aus die Vasomotoren beherrscht zu werden. Auch die Innervation der Schweißdrüsen erfolgt wohl vom Zwischenhirn aus. Mit Hilfe dieser beiden Innervations-Gebiete wird vom Zwischenhirn aus die Temperatur geregelt. Eingriffe in das Zwischenhirn oder Reizung der Wandungen des 3. Ventrikels verursachen bekanntlich Temperatursteigerungen. (Aronsohn.)

Auch die Zuckerverbrennung kann nicht nur durch den typischen Zuckerstich in den 4. Ventrikel, sondern auch schon durch Reizung des Zwischenhirns beeinträchtigt werden.

Wenn schließlich bei Hypophysentumoren und bei Störungen an den mittleren Partien der Basis des Gehirns (z. B. bei luetischen Prozessen) unstillbarer Hunger nach Wasser, d. h. Durstgefühl (Diabetes insipidus) auftritt, so sind dafür wohl auch Reizzustände im Zwischenhirn verantwortlich zu machen.

Unsere Vermutung, es möchte im Zwischenhirn diejenige Stelle zu suchen sein, welche auf Mangel an abbaufähigen Stoffen im Blut mit gewissen körperlichen Folgezuständen reagiert, können wir durch eine Reihe von Erwägungen stützen:

Die Stelle, von welcher aus der Stoffmangel des Blutes eine Einwirkung auf die Zentren der Speicheldrüsen (auf den Nucleus salivatorius) und auf die Zentren, von welchen die Magenbewegungen ausgelöst werden, ausübt, wird wohl auch in der Nähe dieser Kerne zu suchen sein. Tatsächlich liegt nun das Zwischenhirn der Medulla oblongata unmittelbar an.

Bei Störungen des im Zwischenhirn lokalisierten Wärmeregulationszentrums, d. h. beim Fieber, ist fast regelmäßig auch das Bedürfnis nach Nahrungsaufnahme stark beeinträchtigt. Ein Hinweis dafür, daß diese beiden Zentren eng benachbart sind! Durch Herrn Professor Faust, Würzburg, ist im Experiment festgestellt worden, daß Tiere, bei denen der Wärmestich gelungen ist, regelmäßig jede Freßlust verlieren. Aronsohn, dem wir bekanntlich die ersten Mitteilungen über den Wärmestich verdanken, schreibt uns auf eine Anfrage hin, daß ein Bluterguß in die Ventrikel gewöhnlich ein Aufhören der Freßlust der Tiere verursacht.

Das übermäßige Bedürfnis nach Nahrungsaufnahme bei manchen Fällen von Geschwulstbildung der Epiphyse ist, wie wir in

der Pathologie der Hungerempfindung noch ausführlicher darlegen werden, von Schüller mit einer Reizung der Wandungen des 3. Ventrikels erklärt worden.

In neuer Zeit wird bekanntlich die Entstehung des Schmerzgefühls in den Thalamus opticus verlegt. Der Hund, dem vom Gehirn nur das Zwischenhirn und die Medulla oblongata gelassen ist, fängt auf Schmerzeindrücke zu heulen an. Doch auch auf Nahrungsmangel reagiert ein solches Tier mit Äußerungen der Unlust. Wir können es uns wohl vorstellen, daß ähnlich, wie der Schmerz vom Zwischenhirn aus eine Reihe von körperlichen Erscheinungen (Pupillenerweiterung, Vasokonstriktion, Stillstand der Darmbewegung, Konstriktion der Blase, Beeinträchtigung der Herzschlagfolge) auslöst, auch der Mangel des Blutes an abbaufähigen Stoffen von dort aus zur Sekretion der Speicheldrüsen, zu Kontraktionen der Magenmuskulatur und zur Sekretion der Magendrüsen führt. Es ist wohl verständlich, daß diese Funktionen von einem entwicklungsgeschichtlich alten Teil des Gehirns aus innerviert werden, der mit unserem bewußten Fühlen und Wollen nichts zu tun hat. Und es ist wohl verständlich, daß die Zentren für all die vegetativen Funktionen, wie für die Regulation der Körperwärme, für die Aufnahme des Sauerstoffs und für die Aufnahme der Flüssigkeit und der festen Nahrung beisammen liegen, da sie doch vielfach Wechselbeziehungen zueinander haben.

Schließlich ist es in hohem Grade zweckmäßig, daß die Stellen des Zentralnervensystems, von welchen aus alle diese lebenswichtigen, vegetativen Funktionen reguliert werden, an dem geschütztesten Ort des ganzen Körpers gelegen sind. Die Großhirnhemisphären, das Kleinhirn und gar das Rückenmark sind viel mehr Schädigungen ausgesetzt als eben die mittlere Partie der Basis des Gehirnes.

Freilich sind wir nicht in der Lage, genauer den Platz zu bestimmen, von welchem aus die Regulierung der Aufnahme des Sauerstoffes, der Aufnahme der Flüssigkeit und der Aufnahme der festen Nahrungsstoffe erfolgt. Wissen wir doch auch noch nicht genau die Stelle anzugeben, von welcher aus die Tätigkeit der Gefäße oder die Tätigkeit der Schweißdrüsen reguliert wird.

Kurz, wir sind noch weit davon entfernt, uns über die zentrale, d. h. zerebrale Beeinflussung der vegetativen Funktionen eine richtige Vorstellung machen zu können.

Mit Bestimmtheit glauben wir aber annehmen zu dürfen, daß die Kontraktionen des Magens beim Hunger, die Speichelsekretion und das Schluckbedürfnis ebenso wie der leichte Schweißausbruch und die Hyperämie der Gesichtshaut vom Zentralnervensystem ausgelöst werden und daß diese Auslösung nur vom Zwischenhirn aus erfolgt.

Schließlich möchten wir noch klarlegen, wie wir uns das Zustandekommen der Hungerempfindung vorstellen.

Auf den Mangel an rasch abbaufähigen Stoffen im Blute reagiert das Großhirn durch die bewußte Empfindung der Flauheit, des Nachlasses der geistigen Spannkraft und der Ermüdung. (Gähnen beim Hunger!)

Bei längerer Nahrungsenthaltung kann es zum Kopfschmerz, zur körperlichen und geistigen Unruhe, ja zu Schwächezuständen kommen.

Alle diese Störungen sind durch den Nahrungsmangel der Großhirnganglienzellen bedingt.

Das beim Hunger auftretende Flimmern vor den Augen ist ebenso wie das Ohrensausen oder das Schwindelgefühl auf ungenügende Ernährung des Hinterhauptlappens bzw. des Schläfenlappens oder des Kleinhirns zurückzuführen.

Wie nun der Mangel an Sauerstoff im Blute sich zwar auch im ganzen Gehirne störend geltend macht, aber von einer bestimmten Gegend des Zentralnervensystems aus zweckmäßige motorische Erregungen — die Atembewegungen — auslöst, so vermuten wir, daß auch für den Mangel an Nahrungsstoffen eine bestimmte Stelle des Zentralnervensystems besonders empfindlich ist und daß von dort aus die mit dem Hunger einhergehenden körperlichen Erscheinungen, so der Speichelfluß, die Leerkontraktionen des Magens, der Schluckreiz hervorgerufen werden.

Wir nehmen an, daß eine solche Stelle im Zwischenhirn, nahe den Wandungen des 3. Ventrikels, zu suchen ist.

Aber nicht dort empfinden wir den Hunger. Die vom Zwischenhirn über den Vagus ausgelösten Leerkontraktionen des Magens verursachen uns im Epigastrium eine Empfindung der Spannung und des Druckes. Diese Empfindung ist es, welche uns mit dem Speichelfluß und dem Schluckreiz den Nahrungsmangel ankündigt.

Nicht die Leere des Magens als solche, sondern die vom Gehirn ausgelösten Leerkontraktionen des Magens erzeugen die lokalen Empfindungen in der Magengrube.

Ähnlich kommen auch leichtere Grade von Stimmungsschwankungen uns erst durch die somatischen Erscheinungen, welche sie im Gefolge haben, zum Bewußtsein. So werden wir manchmal erst durch Herzklopfen oder durch Schweißausbruch davon unterrichtet, daß wir uns in einem gewissen Zustand der Spannung oder der Angst befinden.

Mit der Auslösung des Hungers hat der Magen so wenig zu tun, wie das Herz mit der Auslösung der Gemütsempfindungen. In beiden Fällen ist es der Vagus, der vom Gehirn aus die Bewegungsvorgänge beeinflußt.

Die Leerkontraktionen kommen uns aber nicht nur durch das Gefühl der Spannung oder des Druckes im Epigastrium, sondern auch durch gurrende Geräusche über das Ohr zum Bewußtsein.

Pharmakologische Beeinflussung des Hungers.

In einer weiteren Reihe von Versuchen wollte ich die Einwirkung von verschiedenen Arzneimittel und Drogen auf das Hungergefühl studieren. Zuerst versuchte ich die Hungerempfindung durch schmerzstillende Mittel zu vertreiben.

9. Versuch, 10. Juni 1914.

7 h 30 a. m. eine Tasse Kaffee mit 2 Brötchen, von da ab keine Nahrungsaufnahme mehr. 12 h 15 a. m. drückendes Hungergefühl in der Magengegend mit Gurren und wiederholtem Schluckreiz; leichte Übelkeit. Um 12 h 45 p. m. nahm ich 1 g Phenazetin in etwas Wasser. Dabei verstärkt sich das lokale Hungergefühl im Magen unmittelbar nach dem Trinken. Bald darauf ließ es nach; nun stellte sich ein allgemeines Gefühl der Ruhe und ein Nachlassen der körperlichen Abspannung ein. 1 h 15 p. m. örtliches Gefühl der Leere in der Magengegend. 1 h 20 p. m. wiederholtes lautes Gurren, 1 h 30 p. m. wieder deutliches Hungergefühl von nagendem Charakter, das nicht so lebhaft zum Bewußtsein kam, wie vor der Einnahme des Phenazetin.

Ein 28jähriger Arzt Dr. M. hat denselben Versuch an sich gemacht. Zur Zeit der gewohnten dritten Mahlzeit empfand er lebhaften „Hunger in der Magengegend". Diese Empfindung wurde durch 0,5 g Phenazetin nicht gemildert. Die vorherbestehende Übelkeit und leichte Kopfschmerzen dagegen verschwanden.

Dieser Versuch deckt sich so ziemlich mit dem meinigen. Nur empfinde ich nach dem Einnehmen von Phenazetin das örtliche Hungergefühl vielleicht weniger störend als vorher.

10. Versuch, 11. Juni 1914.

7 h a. m. Einnahme des gewohnten Frühstücks, sodann Nahrungsenthaltung. 12 h 30 p. m. starkes örtliches Hungergefühl mit geringen Allgemeinerscheinungen. 12 h 40 p. m. 1 g Antipyrin in etwas Wasser. 12 h 45 p. m. bereits deutliches Gurren, allgemeine Mattigkeit.

Durch 1 g Antipyrin wurde also weder das örtliche Hungergefühl noch die allgemeine körperliche Hinfälligkeit beeinflußt.

Denselben Versuch machte der 28 jährige Kollege M. Auch bei ihm wurde weder das allgemeine Schwächegefühl noch das örtliche Gefühl der Leere im Epigastrium durch 1 g Antipyrin wesentlich beeinflußt.

11. Versuch; 17. Juni 1914.

7 h 30 a. m. eine Tasse Kaffee ohne Brötchen. 12 h 30 p. m. Gefühl von Nagen, Spannen im Epigastrium, leichter Schwindel und Übelkeit. Dieses örtliche und allgemeine Gefühl des Ungesättigtseins steigert sich in der nächsten Stunde noch. 1 h 40 p. m. 0,01 g Morphin hydrochlor. Baldiges Schwinden des örtlichen Hungergefühls bis 8′ vor 2 h p. m.; dann Wiederauftreten. Das Gefühl der körperlichen Abspannung ist dagegen entschieden geringer als vor der Einnahme des Morphins.

Am 5. Oktober machte ich den Versuch mit Morphin zum zweiten Male.

7 h 30 p. m. eine Tasse Tee mit 2 Brötchen. 12 h 15 p. m. leichtes spannendes, nagendes Gefühl im Epigastrium, allgemeine Abspannung. 12 h 30 p. m. 0,01 g Morphin in etwas Wasser. Das Gefühl der Abspannung und Ermüdung sowohl, wie die örtliche nagende Empfindung im Epigastrium tritt zurück. 2 h 25 p. m. lautes wiederholtes Gurren. 3 h p. m. wieder drückende Empfindung im Epigastrium.

17. Versuch, 25. Oktober 1914.

Früh 7 h 15 a. m. eine Tasse Tee mit 3 Brötchen. 10 h 45 ziemlich starkes Hinfälligkeitsgefühl, leichter Kopfdruck. 11 h 30 a. m. starkes Spannen und Drücken im Epigastrium, wiederholtes Gurren. 11 h 50 a. m. Injektion von 0,01 g Morphin intramuskulär. Das Gurren tritt nicht mehr auf, desgleichen wird das Gefühl im Epigastrium schwächer. Es wird ganz undeutlich empfunden. Ebenso läßt die Erschöpfung fast völlig nach.

Hier sei der Versuch eines befreundeten Arztes Dr. M. eingeschoben, der ebenfalls die Beeinflussung des Hungergefühls durch Morphin klarlegen sollte.

D. M., 28 Jahre alt, bekommt zur Zeit der gewohnten Nahrungsaufnahme lebhaftes Hungergefühl. Dieses läßt nach Einnehmen von 0,01 g

Morphin per os nicht nach. Ein leichtes Gefühl der Übelkeit und der körperlichen Schwäche scheint sich sogar zu verstärken. (Vielleicht beruht dies auf einer Idiosynkrasie des Dr. M. gegen Morphin).

12. Versuch, 23 Juni 1914.

7 h 45 a. m. eine Tasse Milchkakao ohne Brot. 12 h 10 p. m. unvermittelt einsetzendes Hungergefühl von nagendem Charakter in der Magengegend. Zugleich Gefühl von allgemeinem Unbehagen. 12 h 15 p. m Kauen von 8 Koka-Blättern. Das Hungergefühl macht bald einem angenehmen Gefühl von Sattsein Platz. Angenehme Euphorie. Nach ½ Stunde tritt das örtliche Hungergefühl wieder auf, wenn auch schwächer wie vorher. Zugleich mit mir machte Dr. M. den Versuch mit Koka-Blättern. Das örtliche Gefühl des Drückens und der Leere im Magen wird bei Dr. M. nur für etwa 10 Minuten verdrängt; das Gefühl der körperlichen Hinfälligkeit dagegen wird auch bei ihm durch eine angenehme Euphorie abgelöst.

16. Versuch, 8. Oktober 1914.

Letzte Nahrungsaufnahme früh 7 h 30 a. m. eine Tasse Tee mit 2 Brötchen. 12 h 15 p. m. nagendes, drückendes Gefühl im Epigastrium; wiederholter Schluckreiz, Schwächegefühl. 12 h 20 p. m. Einnahme von 0,05 g Kokain in Oblate mit Wasser. Das örtliche Hungergefühl im Epigastrium steigert sich einen Augenblick, um bald nachzulassen. Zum Gurren kam es zunächst nicht; doch geht ein gewisses Gefühl der Leere im Magen nicht verloren. Das allgemeine Gefühl der Schwäche macht bald einer Empfindung der Anregung Platz; von 1 h 20 p. m. ab geringer Schwindel und Schwächegefühl. 2 h 15 unvermittelt einsetzendes Gurren; zugleich spannendes Gefühl im Epigastrium.

Am 24. Oktober machte cand. med. Dengg einen Versuch mit Kokain subkutan injiziert.

7 h 30 a. m. Kaffee mit 2 Semmeln, dann Nahrungsenthaltung. 12 h 45 p. m. Gefühl der Leere im Epigastrium. 12 h 50 p. m. Schluckreiz, 1 h 05 p. m. subjektives Wärmegefühl im Gesicht, hervorgerufen durch Hyperämie der Gesichtshaut. 1 h 15 p. m. Gefühl von Blähung und Spannung im Magen. 2 h 10 p. m. reichliche Speichelabsonderung; vereinzeltes Gähnen, Gefühl der körperlichen und geistigen Schwäche und der Abspannung. 2 h 25 p. m. Kokain 0,05 subkutan. 2 h 40 p. m. Nachlassen des Spannungsgefühls in der Magengegend. Die geistige Abspannung macht dem Gefühl der Anregung Platz. 4 h 45 p. m. leise beginnendes Gefühl von Druck und Leere im Epigastrium

Am 29. Oktober nahm cand. med. Dengg 7 h 45 a. m. eine Tasse Kaffee mit Brötchen zu sich. 12 h 45 p. m. empfand er subjektives Wärmeempfinden im Gesicht mit sichtbarer Hyperämie der Gesichtshaut. Zugleich Empfindung von Leere und Druck im Epigastrium. 1 h 35 p. m. 0,05 g Kokain per os. 1 h 40 p. m Nachlassen des örtlichen Hungergefühls. Das Gefühl der mangelnden geistigen Leistungsfähigkeit hat sich verloren bis 3 h 30 p. m.; dann wieder Auftreten von leichtem Druck in der Magengegend.

Hier wären die Versuche Valentis an Hunden zu erwähnen, der nach Kokainisierung des Ösophagus und des Magens Schwinden der Freßlust beobachtete. Allerdings hält V. diese Wirkung des Kokains für eine rein lokale.

19. Versuch, 15. November 1914.

Früh 7 h 30 a. m. eine Tasse Tee mit 2 Brötchen. Danach Nahrungsenthaltung. 12 h 30 p. m. ziemlich unvermittelt einsetzendes Gefühl von Leere und Spannung im Epigastrium; wiederholtes Gähnen. 1 h p. m. 0,05 g Kokain intramuskulär, 1 h 20 p. m. Pulsbeschleunigung, leichte Erregung tritt an Stelle der Ermüdung und Erschöpfung. Die Spannungsempfindung im Magen verschwindet, ein gewisses Gefühl von Leere bleibt jedoch bestehen. 2 h 30 p. m. Gurren und Druck im Epigastrium

Um zu prüfen, ob die Hungerempfindung durch Nikotin beeinflußt werde, rauchte ich im 18. Versuch am 8. November Mittags 12 h p. m. eine schwere Havanna-Importe. Vorher hatte ich von morgens 7 h ab gehungert Um 12 h 30 p. m. stellte sich örtliches Hungergefühl von spannendem, nagenden Charakter ein. 1 h 20 p. m. Herzklopfen, Pulsbeschleunigung, Blutandrang nach dem Kopf. 1 h 40 p. m. leichtes Gefühl von Übelkeit. Das örtliche Hungergefühl hat sehr bald nachgelassen, ohne vor 6 h p. m. wieder aufzutreten.

Zuletzt noch ein 2. Versuch mit schwarzem Tee.

20. Versuch, 22. November.

Früh 6 h 30 a. m. eine Tasse Kaffee mit 2 Brötchen. 12 h unvermittelt eintretendes Gurren und Druckgefühl in der Magengegend, Gähnen, Speichelfluß und Schluckreiz. 12 h 15 p. m. Gefühl von leichter körperlicher und geistiger Schwäche. 12 h 30 p. m. $^1/_2$ l schwarzen Tees; darauf Rötung und Wärme des Gesichts, Gefühl der Anregung, raschere Denkfähigkeit; dagegen bleibt ein gewisses Gefühl von Leere im Magen zurück. Zum Gurren und zur Spannung im Epigastrium kommt es allerdings nicht. Abends 6 h wieder starkes örtliches Hungergefühl.

Wenn wir an der Hand dieser unserer Versuche den Einfluß der hier angeführten Arzneimittel und Drogen auf den Hunger studieren, so müssen wir deren Einwirkung auf die allgemeinen Begleitsymptome des Hungers, wie die Schwäche, den Schwindel von ihrer Wirkung auf die eigentliche Hungerempfindung im Epigastrium trennen. Da ist es nun begreiflich, daß die beim Hunger auftretende körperliche Hinfälligkeit und Arbeitsunlust durch solche Mittel gemildert wird, welche auch sonst als Exzitantien für ähnliche Erschöpfungszustände mit Erfolg angewandt werden. So konnte ich mich im Versuch Nr. 3 u. Nr. 20 selbst überzeugen, daß die Einnahme von $^1/_2$ l Tee die infolge von Nahrungsenthaltung auftretende Arbeitsunlust und Schwäche zum Schwinden brachte. Ich wurde wieder arbeitslustig und arbeitsfähig. Ähnlich ist ja

der Kaffee vielfach dazu berufen, unseren ärmeren, hart arbeitenden Bevölkerungsklassen die Arbeitskraft bei sonst kaum genügender Nahrungszufuhr zu erhalten.

Ob das Nikotin des Tabaks, dessen Genuß ja besonders unsere Krieger trotz der harten Entbehrungen leistungsfähig erhält, als Reizmittel wirkt, ist schwer zu entscheiden. Auch das Kokain vermag nach den Versuchen Nr. 16, 19 und den Versuchen von Kollegen Dengg die körperliche Abspannung, wie sie nach längerem Fasten auftritt, durch ein Gefühl der Anregung und erhöhten Spannkraft zu ersetzen. Und zwar wirkt es bei subkutaner Injektion in gleicher Weise wie bei Einnahme per os. Damit ist der Beweis geliefert, daß das Kokain den Hunger rein zentral beeinflußt und nicht etwa durch lokalen Angriff an der Schleimhaut des Magens.

Hier ist auch die Wirkung der Kokablätter zu erwähnen, deren Extraktivstoffe durch Kauen einverleibt werden. Es ist bekannt, daß die Eingeborenen von Mexiko sich durch den Genuß der Kokablätter bei minimaler Nahrungszufuhr leistungsfähig erhalten. Diese Erfahrung machen sich auch ihre Brotherren zunutze, indem sie regelmäßige Arbeitspausen für das Kauen von Kokablättern einschieben. Auch ich fand in meinem Versuche Nr. 12, daß die körperliche Abspannung beim Hunger nach Kauen von Kokablättern bald durch ein Gefühl der Euphorie verdrängt wurde.

Da es nahe liegt, daß auch solche Mittel, welche den Schmerz stillen, einen beruhigenden Einfluß auf das Erschöpfungsgefühl beim Hunger ausüben könnten, versuchte ich die Antineuralgica Antipyrin und Phenazetin und das Alkaloid Morphin. Nach Einnahme von Phenazetin (Versuch Nr. 9) scheint das im Gefolge des Hungers auftretende Schwächegefühl etwas verschleiert worden zu sein, während es durch Morphin und zwar sowohl durch subkutane als durch Applikation per os entschieden gemildert wurde. Wir haben es also auch beim Morphin (Versuch 11, 17) jedenfalls mit einer zentralen Einwirkung zu tun. Diese Stoffe wirken auf das Gehirn und lassen das Ermüdungs- und Erschöpfungsgefühl zurücktreten. Anders verhalten sich die angeführten Stoffe in ihrer Wirkung auf das eigentliche Hungergefüh in der Magengegend, die wir wohl am treffendsten mit „Spannen“ und „Nagen“ bezeichnen.

Tee und Kaffee vermindern seine Intensität so, daß statt des Spannungsgefühls mit lautem Gurren nur mehr das Gefühl einer gewissen Leere im Magen zurückbleibt. Ähnlich wirkt Kokain, indem es sowohl nach Einnahme per os, als auch nach Injektion das Spannungsgefühl im Epigastrium zum Schwinden bringt mit Zurückbleiben einer leichten Empfindung der Leere.

Das Kauen von Kokablättern rief bei Dr. M. und mir ein angenehmes Sättigungsgefühl hervor, allerdings nur für die Zeit einer halben Stunde.

Da, wie unser Versuch ergibt, durch Koka zugleich auch das körperliche Hinfälligkeitsgefühl beim Hunger unterdrückt wird, so können wir wohl annehmen, daß durch Kauen von Kokablättern die Symptome des Hungers restlos zum Verschwinden gebracht werden können.

Durch Phenazetin wurde das örtliche Hungergefühl nur in geringem Grade, durch Antipyrin wurde es gar nicht beeinflußt.

Psychologie der Hungerempfindung.

In den meisten der oben zitierten Arbeiten ist die enge Abhängigkeit des Nahrungsbedürfnisses von Stimmungen betont. Keiner der Autoren geht jedoch so weit wie Drescher, der die eine Komponente des Hungers, das Erschöpfungsgefühl, für eine rein „psychische“ Verstimmung hält. Dieser Ansicht können wir nicht beistimmen. Die beim Hunger auftretende Hinfälligkeit, der Schwindel, die Kopfschmerzen, die Arbeitsunlust und die rasche Ermüdbarkeit erscheinen uns, wenn auch zerebral bedingt, doch zu körperlich und ähneln zu sehr den Symptomen einer ständigen Unterernährung des Gehirns, zum Beispiel bei Anämie und Chlorose, deren quälendste Begleiterscheinungen bekanntlich der Schwindel, die Kopfschmerzen und die Müdigkeit bilden, als daß sie allein einer psychischen Depression entspringen könnten. Wir müssen also diese Empfindungen beim Hunger als Ausdruck einer Erschöpfung des Zentralnervensystems infolge Stoffmangels ansprechen.

Ebensowenig können wir uns mit der Auffassung Dreschers befreunden, nach der seelische Stimmungen für die Entstehung des Hungers verantwortlich zu machen sind. Wir haben noch

niemals beobachtet, daß durch Erregungen freudiger oder peinlicher Natur Hunger auftrat, wenn nicht zu gleicher Zeit auch ein Nahrungsmangel bestand. Drescher verwechselt hier offenbar den Hunger mit dem Appetit, der als rein psychischer Vorgang freilich durch bloße sinnliche Vorstellungen und Eindrücke hervorgerufen werden kann. Der Hunger dagegen entsteht allein durch die „inneren hämatogenen" Ursachen der Stoffverarmung. Umgekehrt können uns seelische Regungen, besonders solche unangenehmer Art, den Hunger oft mit einem Schlage vergessen lassen. Turro legt seine Ansicht über diese Hemmungen des Hungergefühls in folgendem Satze nieder: „Wenn uns einmal eine psychische Voreingenommenheit befangen hält oder uns ein schwer moralischer Verdruß beeinflußt, so können sich offenbar in den psychotrophischen Zentren Hemmungen geltend machen, infolge deren die Bedürfnisse des Gewebssaftes kein Hungergefühl auslösen."

Auch nach unseren Erfahrungen lassen schwere Sorgen das Nahrungsbedürfnis häufig gar nicht aufkommen. Doch auch freudige Erregungen können das Hungergefühl zurückdrängen. Vergessen doch Kinder über großer Freude völlig auf das Essen. Auch lebhafte, mit starker Ablenkung verbundene geistige Tätigkeit drängt das Hungergefühl aus dem Bewußtsein. Dafür ein Beispiel:

Ein Dozent der hiesigen Hochschule empfindet meist zur Mittagszeit lebhaften Hunger mit Gurren und Speichelfluß. Nur an den Tagen, an welchen er von 12 h 15 p. m. bis 1 h p. m. Vorlesung zu halten hat, besteht um diese Zeit niemals die geringste Hungerempfindung. Erst einige Zeit nach dem Kolleg stellt sich der Hunger wieder ein.

Solche Hemmungen des Hungergefühls durch psychische Momente können nach Ausschaltung ihrer Anlässe ebenso rasch wie sie gekommen sind wieder vergehen.

Lösen nun auch angenehme Eindrücke nicht ohne weiteres Hunger aus, wenn nicht zugleich ein Bedürfnis des Gewebssaftes nach Nahrungszufuhr besteht, so müssen wir doch zugeben, daß es unter ihrem Einflusse leicht zur Entstehung lebhaften Appetits kommen kann. Appetit und Hunger gehen nun häufig Hand in Hand, so daß es auf dem Umwege über den Appetit, der mit Speichel- und Magensaftfluß einhergeht, auch zur bewußteren und lebhafteren Empfindung des Hungers kommen kann.

Pathologie der Hungerempfindung.

Die Klage über das Fehlen der Eßlust ist eine der häufigsten Beschwerden, welche dem Arzt vorgetragen werden; gehen doch sehr zahlreiche Krankheiten mit einer Verminderung der Eßlust einher. Aber auch die Zunahme des Nahrungsbedürfnisses kann eine krankhafte sein und uns auf gewisse Störungen, wie zum Beispiel auf den Diabetes, hinweisen. Unsere Vermutung, daß die Hungerempfindung im Gehirn zustande komme, wird durch eine Reihe von Krankheitsbildern bekräftigt, in denen Hirnerkrankungen mit einer Störung des Nahrungsbedürfnisses einhergehen. So sei an die bereits oben angeführte Beobachtung von Drescher aus der psychiatrischen Klinik von Würzburg erinnert.

Bei einem 28jährigen Mann, der neben mannigfaltigen psychischen Störungen die Nahrungsaufnahme verweigerte, fand sich bei der Obduktion folgende Veränderung: „Zu beiden Seiten der Medulla oblongata je eine unregelmäßige runde und höckerige Geschwulst von der Größe einer Walnuß.“ Diese Geschwulst drückte stark auf die untere Fläche der Pons und auf die Medulla oblongata.

Bei Erkrankungen der Hypophyse ist wiederholt als eines der Symptome auch Heißhunger beschrieben worden. So schreibt Oppenheim in seinem Lehrbuch der Nervenkrankheiten (5. Aufl. S. 1588, 1909): „Heißhunger, Polydipsie und Polyurie sind häufige Erscheinungen der Akromegalie.“

Wichtig scheint uns auch der Hinweis Sternbergs, wonach der berühmte Fresser von Bolognia an einer Affektion der Hypophyse gelitten hat. Diese Beobachtungen lassen daran denken, daß der Ort, an welchem die Hungerempfindung zustande kommt, nahe der Hypophyse zu verlegen wäre.

Die Polyphagie, also eine Reizung des hypothetischen Hungerzentrums scheint ein Symptom der seltenen Erkrankungen der Zirbeldrüse zu sein. Polyphagie war in den Fällen von Kny, Östreich und Slavyk, Daly und Neumann vorhanden und auch Arthur Schüller, dem wir diese Angaben entnehmen, hat in seiner Zusammenfassung „die Erkrankungen der Zirbeldrüse“ (Handbuch der Neurologie von Lewandowsky 4. Bd. Berlin 1913) einige Fälle von Zirbeldrüsentumoren beschrieben, bei welchen die Kinder „permanent“ zu essen verlangten. Er führt dieses Symptom der Polyphagie, ebenso wie das der Polydipsie und Polyurie weder

auf eine Störung der inneren Sekretion, noch auf den Hyperpinealismus, sondern auf die Reizung der von der Zirbeldrüse ausgehenden Geschwulst auf die Wandungen des 3. Ventrikels zurück.

Für die Beziehungen von organischen Hirnläsionen zur krankhaften Veränderung des Nahrungsbedürfnisses spricht endlich auch folgende Beobachtung aus dem Augsburger Krankenhaus:

Dort lag ein Patient, der neben den Erscheinungen einer senilen Demenz ein ganz auffällig gesteigertes Nahrungsbedürfnis zeigte. Trotz der auf seinen Wunsch hin vermehrten Rationen konnte er eigentlich nie recht satt werden. Bei der Sektion fand sich ein Erweichungsherd im linken Thalamus opticus, an dessen medialem, nach dem 3. Ventrikel zu gelegenen Rande. Der 1 cm lange, $^1/_2$ cm hohe und 3 mm tiefe Herd hatte das Ependym des 3. Ventrikels zerstört.

Übrigens scheinen auch auf das Gehirn einwirkende Traumen, sofern sie die Basis cerebri betreffen, vorübergehend das Nahrungsbedürfnis beeinflussen zu können. Wenigstens spricht eine Beobachtung aus der medizinischen Poliklinik zu Würzburg für eine solche Annahme:

28jähriger, vorher gesunder Mann erleidet am 26. Juni 1914 eine Gehirnerschütterung. Die beiden nächsten Tage Fehlen jeglichen Nahrungsbedürfnisses, daneben Erbrechen und Schlafsucht. Erst am 3. Tage kehren die Eßlust und der Hunger zurück. Dies Erbrechen war vermutlich zerebraler Natur, ausgelöst durch eine Reizung des am Boden des 4. Ventrikels gelegenen viszeralen Vaguskerns.

Auch bei der Basalmeningitis liegt die Eßlust jedesmal völlig darnieder. Wird schon durch diese Beobachtungen die Vermutung nahe gelegt, es möchte das Zwischenhirn einen Einfluß auf die Hungerempfindung haben, so können wir vielleicht auch aus der innigen Abhängigkeit des Nahrungsbedürfnisses von Schwankungen der Körpertemperatur darauf schließen, daß auch das Nahrungsbedürfnis ähnlich wie die Körpertemperatur vom Zwischenhirn aus reguliert wird. Bekanntlich erzeugt ein Stich ins Zwischenhirn (Wärmestich oder eine Reizung der Wandung des 3. Ventrikels (Jacobi) Störungen in der Regulierung der Körperwärme. Und mit dem Fieber tritt fast jedesmal ein Mangel an Eßlust auf. Die Annahme scheint uns wohl zu erörtern zu sein, daß dieses Zusammenfallen auf einer engen Nachbarschaft der Zentren beruht, welche den beiden Funktionen vorstehen. Für das gleichzeitige Auftreten von Fieber und Mangel an Eßlust nur ein Beispiel.

6jähriges Mädchen erkrankt mit starkem Fieber ohne nachweisbaren organischen Befund. Die Eßlust ist während des Fieberanstiegs noch leid-

lich, auf der Höhe des Fiebers fehlt sie vollständig, sodaß das Kind spontan keinerlei Nahrung zu sich nimmt. Erst 24 Stunden nach dem Abfall des Fiebers stellt sich der Appetit und der Hunger wieder ein.

Von anderen Krankheiten wirken besonders „Magenverstimmungen“ und Darmstörungen auf das Nahrungsbedürfnis ein. Und zwar führen bei empfindlichen Menschen häufig schon solche Speisen zur „Magenverstimmung“, die von anderen Menschen gut vertragen werden. Somit ist also eine Intoxikation für das Fehlen der Eßlust nicht verantwortlich zu machen. Wir müssen also mit der Möglichkeit rechnen, daß vom Magen aus auf nervösem Wege, vielleicht durch den Vagus, zentripetale Erregungen zum Gehirne gelangen, welche uns durch das mehr oder weniger klar zum Bewußtsein kommende Gefühl der Übligkeit von der mangelhaften Funktion der Magenschleimhaut oder Magenmuskulatur unterrichten. Es ist wohl möglich, daß in einem solchen Falle von „Magenverstimmung“ der Magen kontraktionslos bleibt. Ferner könnte man auch daran denken, daß im „verstimmten“ Magen die Bildung von Stoffen unterbleibt, die unter normalen Umständen gebildet werden und, auf dem Blutweg zu den Zentralorganen gelangend, dort die Hungerempfindung auslösen. Oder aber es könnten umgekehrt vom „verstimmten“ Magen Stoffe ins Blut abgegeben werden, die im Gehirn die Auslösung der Hungerempfindung unterdrücken. Endlich wäre es möglich, daß bei „Magenverstimmungen“ die Verdauung im ganzen darniederliegt und daß ähnlich wie beim Fieber der Bestand des Körpers, schon bevor es zum Hunger kommt, angegriffen wird. Merkwürdig ist es jedenfalls, daß sich bei „Magenverstimmungen“ die Appetitlosigkeit vielfach auf bestimmte Speisen, so zum Beispiel auf Fleisch, beschränkt, während vielleicht noch gekochtes Obst und Zwieback gerne genommen wird, und daß zwangsweise Zufuhr von Nahrungsmitteln, gegen die ein Widerwille besteht, sogar rasch Übelkeit und Brechbewegung auslösen kann. Eine Speise, von der wir vielleicht einmal bei großer Eßlust überreichlich gegessen haben und die uns deshalb schlecht bekommen ist, kann dauernd aus der Liste der Nahrungsmittel, welche unseren Appetit erregen, gestrichen sein. Hier spielen sicher nicht allein bewußt psychische Momente und das bewußte Gedächtnis eine Rolle, sondern es kommen gewiß unbewußte Vorgänge in Betracht, wie ja auch Tiere trotz Hungers giftige Pflanzen und Stoffe triebartig meiden.

Schließlich kann die Eßlust auch noch durch Krankheiten, welche mit starken körperlichen Schmerzen einhergehen, beeinträchtigt werden, gleichviel an welcher Stelle diese auftreten. Dafür ein Beispiel.

22jähriger Mann, gonorrhoische Erkrankung des Handgelenks. Während der sehr heftigen Schmerzen im Handgelenk kein Appetit und kein Hunger. Mit Nachlaß der Schmerzanfälle stellen sich beide wieder ein. Patient hat in kurzer Zeit um 4 Pfund abgenommen.

Therapie bei mangelnder Eßlust.

Die Behebung des Mangels an Eßlust bei den meisten fieberhaften und bei einer Reihe anderer Krankheiten bereitet dem behandelnden Arzt häufig große Schwierigkeiten. Mit Vorliebe wurde von jeher bei hartnäckigem Widerwillen gegen die Nahrungsaufnahme von den sogenannten „Bittermitteln“ Gebrauch gemacht.

Ja, man hat sogar synthetische Verbindungen solcher Mittel in den Handel gebracht, wie zum Beispiel das Orexin.

Eine Aussicht auf Besserung des fehlenden Appetits kann nur diejenige Krankenküche haben, welche den Anblick, den Geruch der Speisen für den Appetitlosen durch mannigfaltige Zubereitung und gefällige Aufmachung verlockend zu machen versteht. Und wenn wir vollends durch Verabreichung möglichst kleiner Mahlzeiten ein Gefühl der Sättigung beim Kranken nie völlig aufkommen lassen, so können wir am ehesten auf die Wiederkehr der normalen Hungerempfindung und Eßlust hoffen, jedenfalls weit eher, als bei dem schlieslich wohlgemeinten Versuch, den Kranken durch Zureden und Aufdrängen möglichst reichlicher Nahrungsmengen bei Kräften zu erhalten.

Sättigung, Übersättigung und Ekel.

Ist unsere Annahme: das Hungergefühl wird durch Stoffdefizit des Blutes von einer Stelle des Gehirns ausgelöst, richtig, so kann seine Stillung, die Sättigung, erst dann eintreten, wenn mit dem Übertritt abbaufähiger Stoffe ins Blut dieser Mangel ausgeglichen wird.

Nun behaupten aber namhafte Autoren, der Hunger werde sofort nach der Nahrungsaufnahme gestillt, also jedenfalls früher als abbaufähige Stoffe ins Blut gelangt sein können. Uns scheint dieser Einwurf auf einer Täuschung zu beruhen. Ebenso wie wir geneigt sind, das Hungergefühl als ein Gefühl der Leere im Magen zu beschreiben, weil es erfahrungsgemäß häufig mit der Magenleere zusammenfällt, ebenso kann sich unserem Urteil mit der Empfindung der Magenfüllung das Gefühl der Sättigung unterschieben. In Wirklichkeit tritt das Gefühl der Sättigung durchaus nicht gleich nach der ersten Füllung des Magens ein. So können wir trotz Einnahme von reichlichen Mengen Suppe noch ein ausgesprochenes Gefühl des Ungesättigtseins haben.

Ja, wir empfinden, vor dem Eintritt der Sättigung in der Mahlzeit gestört, das Unlustgefühl des Ungesättigtseins noch peinlicher, als vordem wir uns zu Tisch gesetzt hatten. So ist es erklärlich, daß uns nach reichlicher Zufuhr von Nahrung ein und derselben Zusammensetzung, zum Beispiel von Fleisch, das noch bestehende Gefühl des Ungesättigtseins veranlasst, eine größere Menge Mehlspeisen einzunehmen.

Gerade dieses unbewußte feine Abwägen der von jeder Stoffart nötigen Mengen durch die Eßlust spricht für eine zentrale Auslösung des Hungergefühls, da ja dem Magen selbst solch eine genaue Schätzung dessen, was dem Organismus vonnöten ist, kaum zugeschrieben werden kann. Durch diese Auswahl in der Aufnahme der einzelnen Stoffe, welche zum Aufbau und zum Bestande des Körpers notwendig sind, wird der komplizierte Chemismus des Blutes und der Gewebssäfte und das Gleichgewicht im Körperhaushalt unterstützt.

Schließlich vermag sich der Organismus damit auch vor einer allzu einseitigen oder überreichlichen Ernährung zu schützen, indem er jedes Überschreiten des Maßes durch das Gefühl der Sättigung und schließlich der Übersättigung und des Ekels abwehrt.

Dementsprechend sehen wir den Ekel auftreten:

1. bei einem Zuviel an Nahrungszufuhr. Und zwar scheint uns der Ekel ähnlich wie das Sättigungsgefühl nicht gleich während der Nahrungseinnahme aufzutreten, sondern vielfach erst einige Zeit nachher, sodaß wir eine überreichliche Mahlzeit häufig noch mit voller Eßlust zu uns nehmen und erst nach ihrer Beendigung durch das sich einstellende Ekelgefühl, das vielleicht sogar mit Würgen

und Erbrechen einhergeht, merken, daß wir zuviel genossen oder getrunken haben. Diese Tatsache hängt sicher nicht allein von der Füllung des Magens ab, die ja schon während des Essens eintritt, sondern vielmehr von der Übersättigung des Blutes an Stoffen, welche erst später erfolgt.

2. Bei ausschließlicher Einseitigkeit der Nahrung. So sättigen gerade Speisen von einseitiger Zusammensetzung wie Fleisch, Käse, Sahne usw. bekanntlich sehr rasch, sodaß ein weiterer Genuß leicht zum Ekel führen kann, bevor noch der Magen damit überfüllt ist. Diese beide Arten von Ekelgefühl haben vermutlich ihren Ursprung im Blutchemismus.

3. Kann der Ekel sich aber auch unter Ausschaltung des Magens auf Grund von rein zerebralen Vorgängen durch den ekelerregenden Geruch oder Anblick einer Speise oder auch allein durch Assoziationen und Erinnerungen des Gehirns einstellen. So kann sich bei empfindlichen Menschen der Ekel schon vor dem Eintritt der Sättigung fühlbar machen, wenn während des Essens von unappetitlichen Dingen und Vorgängen die Rede ist. Wir haben es also hier ähnlich als wie bei der Empfindung, die dem Ekel entgegengesetzt ist, beim Appetit mit einem rein psychischen Vorgang zu tun, der sich ebenso wie dieser auf dem Wege durch den Olfaktorius und Optikus oder durch eine Vorstellung erregen läßt und gleich dem Appetit gewisse somatische Begleiterscheinungen, allerdings solche gegenteiliger Art, Würgbewegungen und Erbrechen zur Folge hat.

Ganz unabhängig vom Blutchemismus ist dieser auf Grund seelischer Vorgänge auftretende Ekel allerdings nicht, indem es im Zustande der Sättigung viel leichter zum Ekelgefühl kommt als bei vorliegendem Nahrungsbedürfnis, während umgekehrt psychische Einflüsse den Appetit nach längerer Nahrungsenthaltung rascher erregen als bei Sättigung.

Endlich ist auch der gesundheitliche Zustand unseres Verdauungssystems von Bedeutung für das Auftreten des Ekels. So kann bei Patienten, die infolge von Verstimmungen des Magendarmkanals appetitlos sind, der Geruch und der Anblick oder die bloße Erwähnung selbst der appetitlichsten Speisen Ekelgefühl hervorrufen.

Das Ekelgefühl kann also einmal als das polare Gegenteil des Appetits wohl unter Beihilfe des Großhirns zustande kommen,

es kann aber auch als Gegenteil des Hungers durch ein Zuviel von Nahrungszufuhr entstehen.

Schlußsätze.

Das Ergebnis der vorliegenden Arbeit sei in folgenden Sätzen zusammengefaßt:

I. Das Gefühl, welches wir „Hunger“ nennen, ist kein einheitliches, sondern es setzt sich aus mehreren verschiedenartigen Empfindungen zusammen.

II. Ein Teil dieser Empfindungen, wie der leichte Schwindel, die geistige Abspannung, kommt im Großhirn selbst zustande. Augenscheinlich ist eine Unterernährung seiner Ganglienzellen für diese Empfindungen verantwortlich zu machen.

III. Einen anderen Teil der beim Hunger auftretenden Empfindungen, wie das Gefühl der Leere, des Druckes und der Spannung verlegen wir in die Magengegend.

IV. Ferner geht der Hunger mit Speichelfluß, mit Schluckreiz, mit Gähnen, mit Hyperämie der Gesichtshaut und mit leichtem Schweißausbruch einher.

V. Als Ursache für die Hungerempfindung kann die Leere des Magens als solche nicht angesehen werden.

a) Der neugeborene Säugling äußert trotz leeren Magens zunächst keine Zeichen von Hungerempfindung, bis nach 24 oder 48 Stunden die von der Mutter übernommenen abbaufähigen Stoffe im Blute verbraucht sind.

b) 1½—2 Stunden nach Einnahme des Frühstücks ist der Magen leer, gleichwohl stellt sich der Hunger erst wesentlich später, etwa nach 3—4 Stunden ein.

c) Das Hungergefühl läßt sich auch unter Umgehung des Magens, wobei der Magen leer bleibt, durch ein Nährklysma oder durch subkutane Infusion von Nährmaterial bis zu einem gewissen Grade stillen.

d) Beim Fieber und bei Übermüdung besteht trotz leeren Magens kein Hunger.

VI. Füllung des Magens allein genügt nicht zur Stillung des Hungers.
   a) Durch Einnahme von nicht resorbierbarem Material (Bariumbrei) wird der Hunger nicht gestillt.
   b) Kranke mit Pylorusstenose können trotz Retention von Speisebrei lebhaften Hunger haben.

VII. Die Hungerempfindung kann nicht im Magen zustande kommen, da nach Lostrennung des Magens vom Zentralnervensystem und nach Resektion des Magens der Hunger unvermindert weiter auftreten kann.

VIII. Da somit keine Anhaltspunkte bestehen, daß die lokale Hungerempfindung im Magen entsteht, so muß mit der Möglichkeit einer zentralen Auslösung gerechnet werden.

IX. Als Ort für eine zentrale Auslösung des Hungers kann wohl nur ein Teil des Paläencephalon in Betracht kommen. Da dem Kleinhirn und der Medulla oblongata wohl kein Anteil an der Entstehung des Hungers zukommt, so müssen wir zur Annahme einer Auslösung des Hungers im Zwischenhirn kommen.

X. Vom Zwischenhirn wissen wir, daß es einer Reihe von vegetativen Funktionen, wie z. B. der Regulierung der Körperwärme durch Innervierung der Gefäße und der Schweißdrüsen vorsteht. Bei organischen Erkrankungen des Zwischenhirns, wie solche durch Wucherung der Hypophyse und durch Läsion des Infundibulum und der Umgebung des 3. Ventrikels entstehen, sind Störungen im Aufnahmebedürfnis für Flüssigkeit schon häufig beobachtet worden (Diabetes insipidus). Der Erfolg des ins Zwischenhirn zu richtenden Wärmestichs äußert sich beim Tier nicht nur durch Temperatursteigerung, sondern regelmäßig auch durch eine Abnahme der Freßlust (Faust). Auch die mit fieberhaften Erkrankungen regelmäßig einhergehende Abnahme der Eßlust weist auf eine nahe Nachbarschaft zwischen den Zentren, welche die Körpertemperatur und die Nahrungsaufnahme regulieren, hin.

XI. Ähnlich wie das in der Medulla oblongata gelegene Atemzentrum durch Mangel an Sauerstoff gereizt wird, so wird nach unserer Vermutung das im Zwischenhirn zu lokali-

sierende Zentrum, welches der Nahrungsaufnahme vorsteht, durch das Defizit des Blutes an rasch abbaufähigen Substanzen erregt.

XII. Die Reizung dieses Zentrums im Zwischenhirn äußert sich durch eine Anregung zum Gähnen, zum Schlucken durch Speichelfluß und durch einen Impuls, der den Magen sich heftig zusammenziehen läßt. Dieser Impuls wird wohl durch den Vagus nach dem Magen geleitet, da Reizung des Vagus Kontraktionen des Magens verursacht.

XIII. So wenig wir die Entstehung des Lufthungers in die Lunge verlegen dürfen, so wenig dürfen wir die Entstehung des Bedürfnisses zur Nahrungsaufnahme in den Magen lokalisieren.

XIV. Die Kontraktionen des Magens beim Hunger äußern sich nach außen durch gurrende und kollernde Geräusche. Diese treten fast immer zugleich mit einem Gefühl des Druckes und der Spannung in der Magengegend auf, welches häufig als Gefühl der Leere im Magen bezeichnet wird.

XV. Da die Leerkontraktionen des Magens durch Zufuhr von Speisen nachlassen, kommt es mit der Füllung des Magens in jedem Falle zu einer Minderung der Hungerempfindungen in der Magengegend. Eine wirkliche Sättigung tritt erst dann ein, wenn das Defizit des Blutes an rasch abbaufähigen Stoffen ausgeglichen ist.

XVI. Wenn wir auch annehmen müssen, daß der Hunger ausschließlich im Zwischenhirn ausgelöst wird, so sind doch schließlich die Großhirnhemisphären die Stelle, wo seine körperlichen Begleiterscheinungen zum Bewußtsein kommen. Der Speichelfluß, der Schluckreiz, das Gähnen, vorzüglich aber die Empfindungen in der Magengegend, die Abspannung und Hinfälligkeit lassen es uns zum Bewußtsein kommen, daß wir hungrig sind.

XVII. Deshalb können Stimmungen, die ja im Großhirn zustande kommen, eine Wirkung auf den Hunger ausüben.

Schwere Depressionen, drückende Sorgen, angestrengte, ablenkende geistige Tätigkeit drängen die Hungerempfindung zurück. Umgekehrt kann durch Gerüche oder durch optische Eindrücke „appetitlicher Art“ unsere Eßlust vor-

zeitig angeregt werden und uns der Hunger stärker und vorzeitiger zum Bewußtsein kommen.

XVIII. Wenn erschöpfende körperliche Anstrengungen und **Übermüdung** und wenn das Fieber die Hungerempfindung nicht aufkommen lassen, so liegt dies wohl daran, daß in solchen Fällen das Stoffdefizit des Blutes durch Einschmelzung des Körpereiweißes ausgeglichen wird.

XIX. Von Arzneimitteln und Drogen üben die als Exzitantien wirkenden einen beschwichtigenden Einfluß auf das den Hunger begleitende Erschöpfungsgefühl aus. Auch das Morphin vermag das Hinfälligkeitsgefühl beim Hunger zu mindern.

Auf das örtliche, in den Magen verlegte Hungergefühl üben die Stoffe im Tee, Kaffee und Tabak insoferne eine Wirkung aus, als nach ihrem Genuß das Spannungsgefühl im Magen und besonders das mit diesem gleichzeitig hörbare Gurren weniger deutlich wird. Das Kokain scheint die örtliche Hungerempfindung zu verschleiern. Da es in gleicher Weise durch subkutane, als durch Zufuhr per os wirkt, so müssen wir annehmen, daß seine Einwirkung eine zentrale und nicht etwa eine örtliche ist, hervorgerufen durch Anästhesierung der Magenschleimhaut.

Literaturverzeichnis.

Angstl, Die Beeinflussung der Hauttemperatur durch Hunger. Inaug.-Diss. Gießen 1914.

Beaumont, zitiert nach von Voit in Herrmanns Handbuch der Physiologie des Menschen. Bd. VI.

Budge, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 8. Aufl. 1862. Zitiert nach von Voit.

Cannon und Washburn, An explanation of hunger. American journal of physiology. Bd. 29.

Carlson, Contributions to the physiologie of the stomach. American journal of physiologie. Bd. 31–34.

Darwin. Zoonomie III. Zitiert nach von Voit.

Drescher, Josef, Über Störungen des Hunger- und Durstgefühls bei Hirnkrankheiten. Inaug.-Diss Würzburg 1913.

Dumas, Principes de physiologie I. 1806. Zitiert nach von Voit.

Haller, Zitiert nach von Voit in Herrmanns Handbuch der Physiologie des Menschen. Bd. VI.

Krehl, Lehrbuch der pathologischen Physiologie des Menschen. Leipzig 1914.

Leo, in seinem Aufsatz „Die funktionellen Krankheiten des Magens“ in: Die deutsche Klinik. Bd. V. Urban und Schwarzenberg.

Reichardt, Arbeiten aus der psychiatrischen Klinik zu Würzburg. Heft 7 und 8. Jena, Gustav Fischer 1912.

Schlesinger, Dr. H., Ein Beitrag zur Kenntnis des Hungergefühls. Wien. klin. Wochenschr. 1893, Nr. 31.

Schloßmann, Artur, Der Stoffwechsel des Säuglings im Hunger. Bioch. Zeitschrift. Bd. 56. 1913.

Sternberg, W, Das Nahrungsbedürfnis, der Appetit und der Hunger. Leipzig, Ambros. Barth. 1913.

Stiller, B, Die Pathologie des Appetits. Budapest. Archiv für Verdauungskrankheiten. Bd. 21, Heft 16, II, 1915.

Tiedemann, Physiologie des Menschen. Bd. III. 22/57. Darmstadt 1836. C. W. Leske. Dort findet sich die älteste Literatur über den Hunger zusammengestellt.

Tigerstedt, in W. Nagels Handbuch der Physiologie des Menschen. Bd. I.

Turro, Die physiologische Psychologie des Hungers. Zeitschr. für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. II. Abt. Zeitschr. für Sinnesphysiologie. Bd. 44. Leipzig 1910.

Valenti, Dott. Adriano: Sulla genesi delle sensazioni di fame e di sete. Pavia 1909. Dal Bolletino della Società Medico-Chirurgica de Pavia 1909.

Vierordt, Grundriß der Physiologie 4. Aufl. 1871. S. 433. Zitiert nach Voit in Herrmanns Handbuch der Physiologie des Menschen. I. Teil. Bd. VI. S. 562.

Voit in seinem Aufsatz „Über allgemeinen Stoffwechsel und Ernährung", Abschnitt über Hunger, in Herrmanns Handbuch der Physiologie des Menschen. Bd. VI.

Weber, E. H., in Wagners Handwörterbuch der Physiologie. III. Teil. S. 580. Zitiert nach von Voit.

Zimmermann, Robert, Experimentelle Untersuchungen über die Empfindungen in der Schlundröhre und im Magen, in der Harnröhre, in der Blase und im Enddarm. Aus dem Grenzgebiet der Med. und Chirurgie. Bd. 20, Heft 3, 1909.

Lebenslauf.

Ich, Eugen Thoma, bayer. Staatsangehörigkeit, bin geboren am 13. Dezember 1886 zu Kufstein in Österreich als Sohn des kgl. Zollinspektors Eugen Thoma in Bayreuth und wohne z. Zt. in Würzburg.

Nach Besuch der Volksschule und des kgl. Neuen Gymnasiums in Regensburg erwarb ich mir im Juli 1906 das Reifezeugnis am Neuen Gymnasium in Regensburg.

Hierauf besuchte ich die Universitäten München 4, Rostock 2, Erlangen 5 Semester.

Die ärztliche Prüfung habe ich an der Universität Erlangen im Oktober 1911 abgelegt. Vom 17. Februar 1912 war ich bis jetzt an der Med. Universitäts-Poliklinik angestellt; zuerst als Medizinal-Praktikant und vom 17. Februar 1913 als Asistent.

Vorstehende Dissertation habe ich unter Leitung des Herrn Professor Dr. L. R. Müller verfaßt.

Würzburg, den 29. März 1915.

Eugen Thoma.